
Jugend und
TECHNIK
1
1954

Jugend und TECHNIK

Populärtechnische Monatsschrift

Herausgegeben vom

Zentralrat der Freien Deutschen Jugend

2. Jahrgang · Januar 1954 · Heft 1

Hochverehrter Herr Präsident!

Vor wenigen Tagen, am 3. Januar, begingen Sie Ihren 78. Geburtstag. Wir haben an diesem Tage besonders an Sie gedacht, an Ihr kampferfülltes Leben, an Ihre Sorge um das Wohlergehen des Deutschen Volkes. Ihr Schaffen zum Wohle der Deutschen Arbeiterschaft ist uns stets Vorbild und Ansporn, gemeinsam mit Ihnen, mit unserer Regierung und der Partei der Arbeiterklasse uns noch mehr als bisher für die Einheit Deutschlands und den Abschluß eines gerechten Friedensvertrages einzusetzen.

Wir arbeiten im RAW Berlin-Schöneweide und sorgen durch unsere Arbeit bei der Reparatur von S-Bahnzügen dafür, daß der Ministerratsbeschluß vom 11. Dezember 1953 über die weitere Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen der Arbeiter verwirklicht wird. Unser begeistertes Schaffen trägt dazu bei, den Berufsverkehr im größtmöglichen Maße zu verbessern.

Voller Stolz können wir Ihnen, geehrter Herr Präsident, davon berichten, daß wir, die Freunde der FDJ-Betriebsgruppe im RAW, zum 2. Deutschlandtreffen für Einheit und Frieden einen Viertelzug (das sind ein Trieb- und ein Beiwagen) in freiwilligen Arbeitsstunden fertigstellen.

Unsere Tätigkeit verlangt von uns ein hohes fachliches Können. Um uns das anzueignen, haben wir uns vorgenommen, bis zum 15. Januar 1953 eine gute Arbeit im Klub Junger Techniker zu organisieren. Die Tätigkeit im Klub hilft uns bei der Aneignung umfangreicher technischer Kenntnisse.

Mit diesem Vorhaben wollen wir die uns von der Regierung und der Partei der Arbeiterklasse gestellten Aufgaben vorbildlich erfüllen und in die Tat umsetzen, so wie Sie es uns, hochverehrter Herr Präsident, durch Ihr Leben gelehrt haben.

FDJ-Sekretär

Hans Dragoin

Betriebselektriker-Lehrlinge

Toni Sauer

Günter Jurran



Überall dort, wo die Jugend lernt und schafft, da ist auch unser Präsident Wilhelm Pieck. Freudig berichten ihm die Jungens aus dem Lehrkombinat „Werk der Jugend“ in Halle von ihrer Arbeit, denn sie wissen, daß der Präsident sie versteht, hat er doch selbst lange Jahre als Tischler gearbeitet.

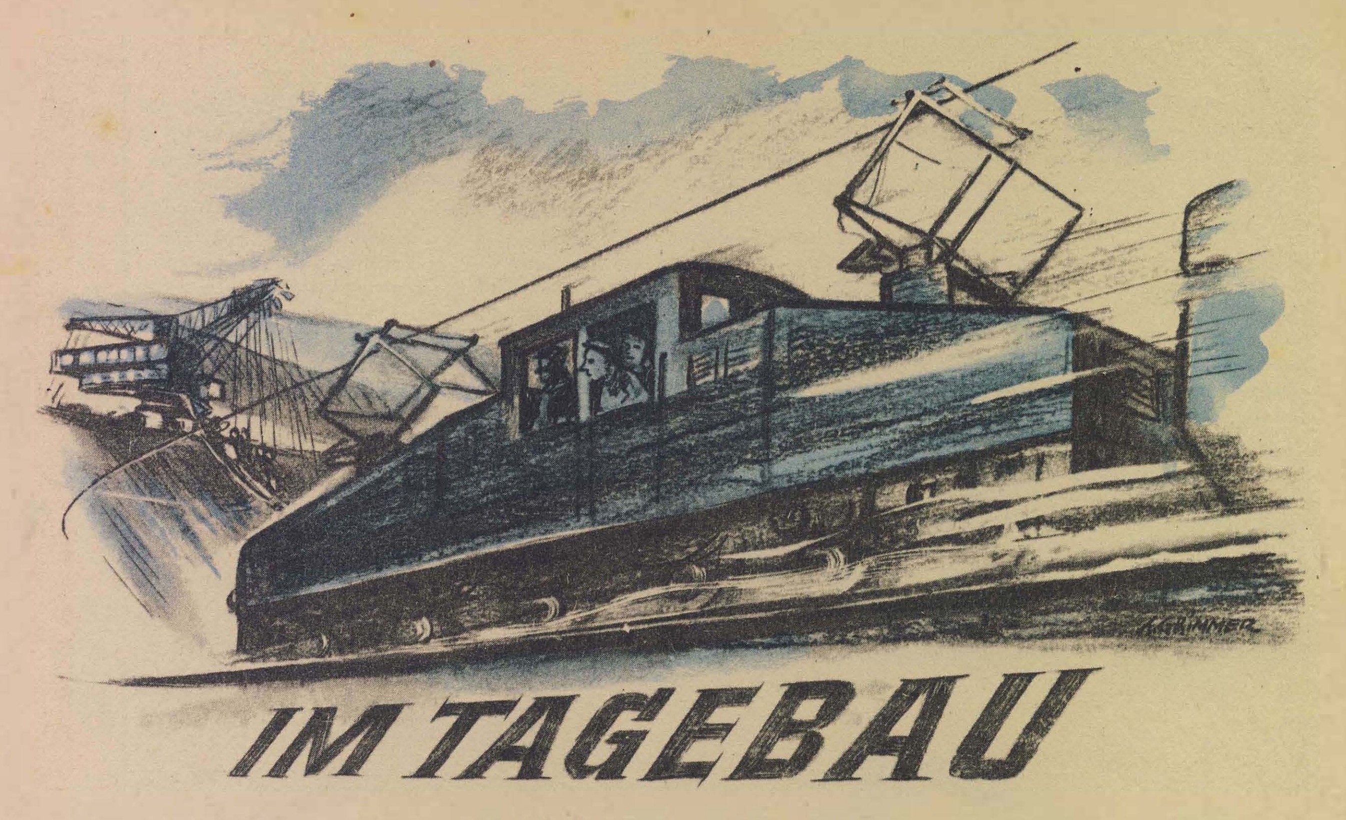
Fest ruhen ihre Hände ineinander, die des greisen Präsidenten und die des jungen Bergmannes. Und in diesem Händedruck liegt das Versprechen der Jugend, in Liebe und Treue zur Deutschen Demokratischen Republik das Werk zu vollenden, das Ernst Thälmann und Wilhelm Pieck begannen.



Stolz strahlen die Gesichter der jungen Besatzung des Segelschulschiffes „Wilhelm Pieck“. Ihr Präsident ist bei ihnen. Er überzeugt sich davon, daß sie hier zu Mut, Entschlossenheit, Kühnheit und Ausdauer erzogen werden, um einst die deutsche Handelsflotte sicher durch die Weltmeere zu steuern.



Es war ein besonderes Erlebnis für die Jungen Pioniere aus der Heimatstadt des Präsidenten, als sie zu ihm kommen durften. Es gab viel zu erzählen von Guben, vor allem aber von der neuen Schule, in der das Lernen doppelt soviel Freude macht.



IM TAGEBAU

VON DIPL.-GWL. H. SCHMIDT

Seid ihr schon einmal mit dem D-Zug von Berlin nach Halle gefahren? Dann ist euch sicher aufgefallen, daß nach den märkischen Wäldern ein Gebiet kommt, das einer Mondlandschaft ähnelt.

Wir befinden uns aber nicht auf dem Mond, sondern sind mitten in Deutschland, und zwar in einem Industriegebiet ganz eigener Art. Hinter den riesigen „Meteorkratern", an denen wir soeben vorbeigefahren sind, habt ihr 16 riesige Schornsteine in den Himmel ragen sehen. Diese gehören zu einem Großkraftwerk, in dem der Strom, der unsere Wohnzimmerlampen in Jüterbog und Berlin zum Leuchten bringt, erzeugt wird.

Inzwischen ist unser Zug in Bitterfeld eingelaufen. Auch hier die vielen Schornsteine. Ihr interessiert euch, warum diese großen Schornsteine dicken Qualm ausstoßen, warum gerade hier so viele Schornsteine stehen? Schnell, steigt aus, wir wollen dieses Geheimnis ergründen.

Schaut euch nur die Straßen an, wieviel brauner Staub da liegt. Gehen wir dieser Spur nach, dann werden wir schon hinter das Geheimnis kommen.

Viele Lastwagen kommen uns entgegen, Pferdefuhrwerke, Handwagen. Briketts sind darauf geladen, genau die gleichen Briketts, die wir zu Hause in den Ofen legen. Jetzt endlich wissen wir, woher sie kommen. Nämlich aus dem Braunkohlenwerk, das vor uns liegt.

Steigen wir am besten gleich in die große elektrische Lokomotive ein, die dort hält und fahren wir mit. Jedermann darf da nicht einsteigen, aber mit uns wird man schon eine Ausnahme machen. Vorhin im D-Zug fuhr es sich zwar bequemer, aber es ist doch ein Erlebnis, auch einmal mit solch einer Tagebaulokomotive, die 150 Tonnen wiegt, zu fahren. Ein Zug nach dem anderen kommt uns entgegengedonnert, die Wagen mit brauner Erde beladen. „Braune Erde", lacht unser Lokomotivführer, „das ist keine braune Erde, sondern Kohle – Braunkohle." Der Heizwert der Braunkohle ist zwar nicht so groß wie der der Steinkohle, dafür haben wir aber in unserer Republik solche großen Vorräte, daß sie unseren wichtigsten Brennstoff darstellt. Schätzt einmal die Vorräte der Braunkohle in unserer DDR. – Es sind 25 Milliarden Tonnen. – Denkt aber nicht, daß dieser Vorrat für unbegrenzte Zeit reicht. Über 220 Millionen Tonnen werden wir im letzten Jahre des Fünfjahrplans fördern. Knapp 100 Jahre reichen also die Braunkohlenvorräte, wenn die jährliche Förderung so hoch bliebe wie im Jahre 1955. Bei der raschen Entwicklung unserer Wirtschaft ist jedoch anzunehmen, daß die jährliche Förderung weiter steigen muß, um alle Anforderungen befriedigen zu können. Die 25 Milliarden Tonnen Braunkohle sind aber nur die bisher bekannten Vorräte, die geologischen Erkundungen werden sicher noch weitere, bisher nicht bekannte Braunkohlenlager nachweisen.

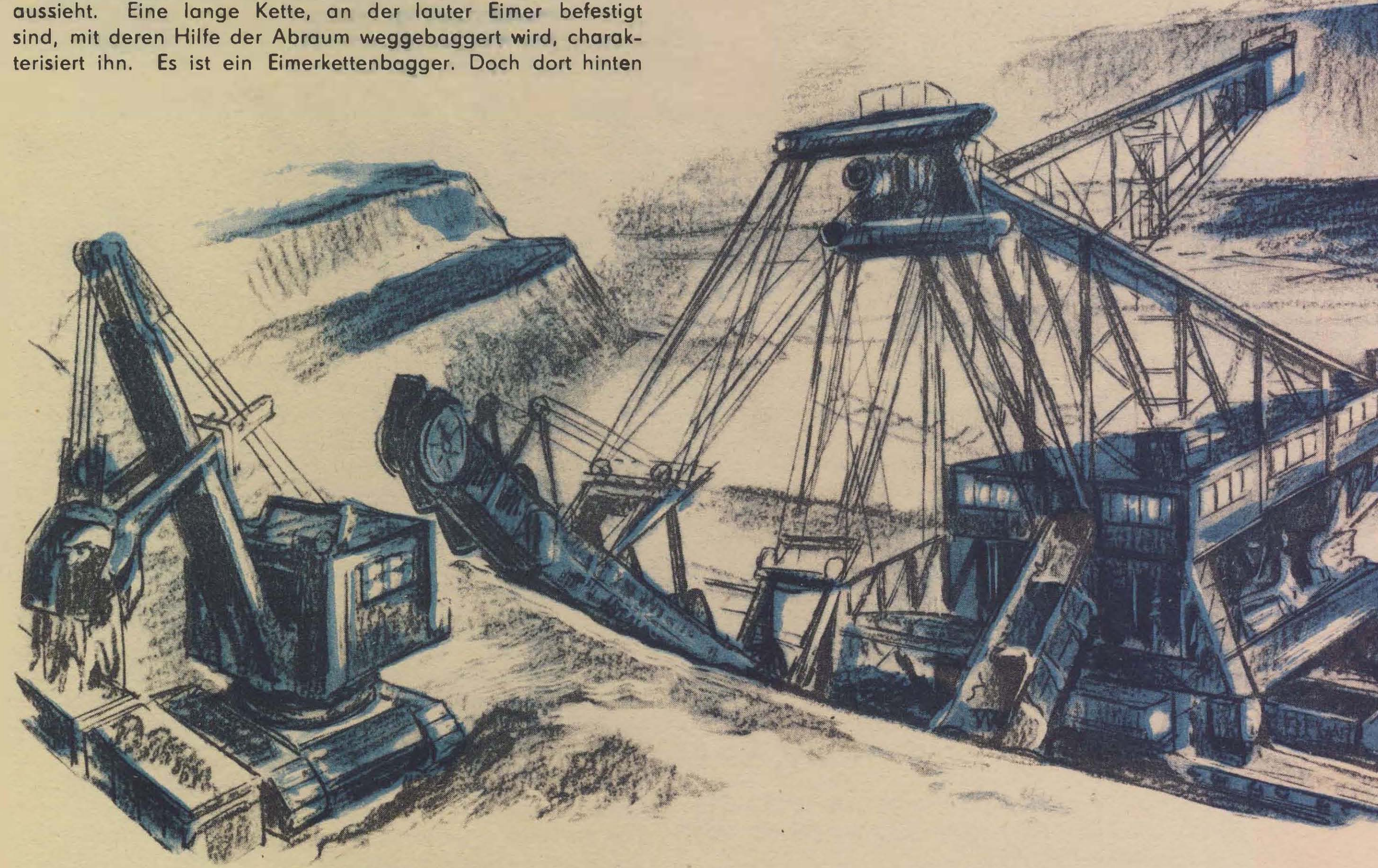
Während dieser Überlegungen ist die Lok mit uns in den Tagebau eingefahren. Donnerwetter, so groß hatten wir uns die Grube nicht vorgestellt. Wir sind an einer Stelle angekommen, von der aus wir den Tagebau gut überblicken können. 4 bis 5 km ist er lang und fast ebenso breit, die Tiefe beträgt ziemlich 100 m.

Und nun beginnt ein Streifzug, den wir so schnell nicht vergessen werden.

Die Braunkohle, unser schwarzes Gold, kann auf zwei Arten gewonnen werden: im Tagebau oder im Tiefbau. Im Tagebau wird die Kohle dadurch gewonnen, daß alle Erdschichten, die die Kohle zudecken, abgeräumt werden. Wenn der Abraum, so nennt man diese Erdschichten, beseitigt ist, dann liegt die Kohle als mehr oder weniger dicke braune Schicht offen da und kann abgebaut werden. Im Tiefbau dagegen wird auf die Abraumbewegung verzichtet. Durch einen Schacht dringt man von der Erdoberfläche, von über Tage, in die Erde bis zum Braunkohlenflöz vor und baut dann unter Tage die Braunkohle ab.

Wir haben vorhin geschätzt, daß die tiefste Stelle des Tagebaues, die Tagebausohle, 100 m tief liegt. Die Mächtigkeit des Braunkohlenflözes, so nennt man die Stärke des abzubauenden Braunkohlenvorkommens, beträgt etwa 20 m. Daraus seht ihr, daß die Kohle von 80 m Abraum überlagert ist. Das Verhältnis Abraum zur Kohle beträgt also 4 : 1. Wenn der Bergmann 1 m^3 Kohle gewinnen will, muß er also vorher 4 m^3 Abraum bewegen. In unserem Falle ist dieses Verhältnis noch nicht einmal ungünstig, denn bei leichteren Böden ist der Abbau eines Flözes im Verhältnis 10 : 1 noch wirtschaftlich.

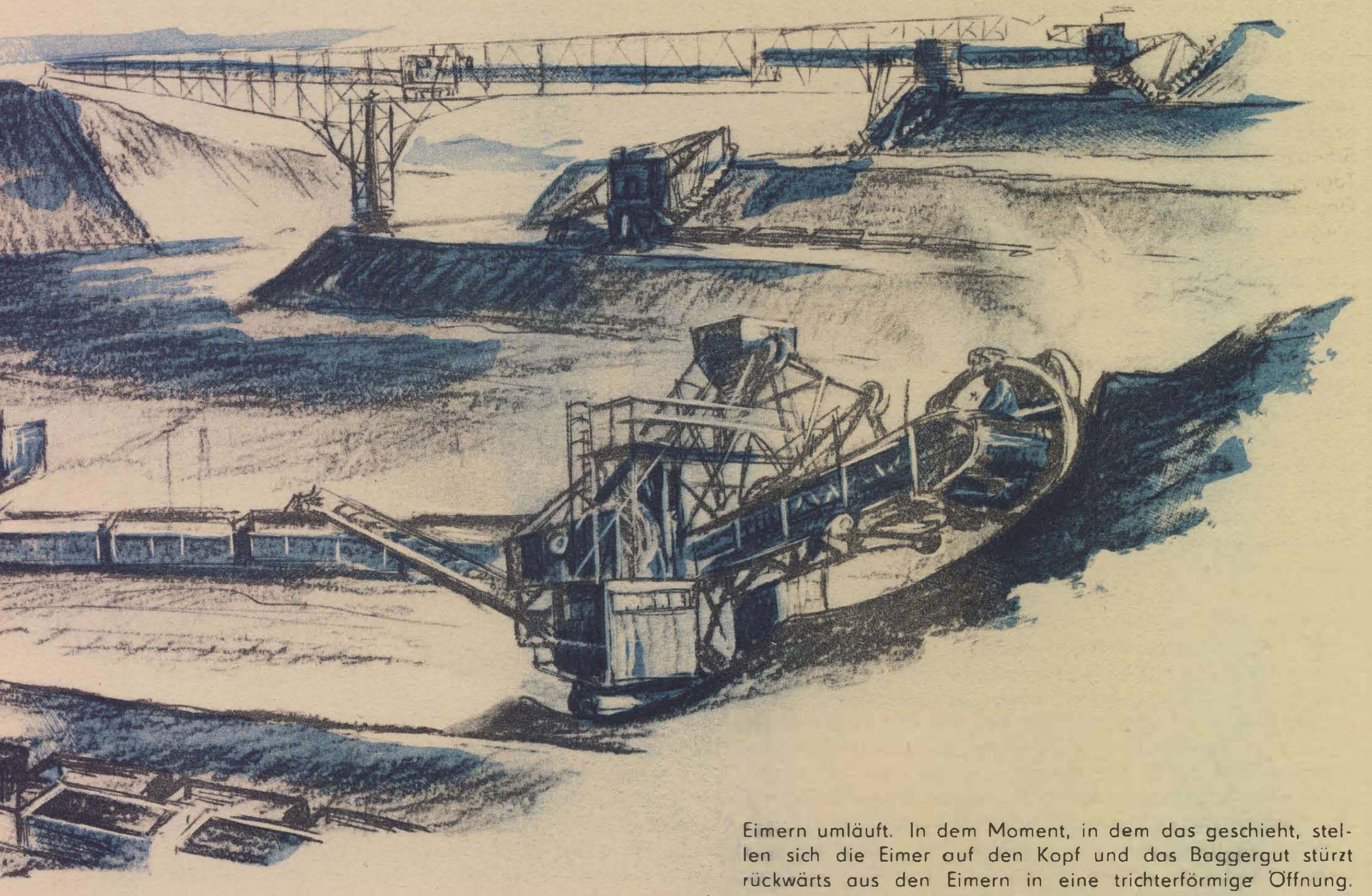
Euch ist sicher schon aufgefallen, daß im Tagebau kaum Menschen zu sehen sind, obwohl der Betrieb auf vollen Touren läuft. Die Menschen, die im Tagebau arbeiten, bedienen die Bagger, die Absetzer, die Lokomotiven. Sie sind zu Beherrschern schwerer und komplizierter Maschinen geworden.
Diese Maschinen interessieren euch sicher am meisten. Schauen wir sie uns der Reihe nach an, so wie sie im Betrieb eingesetzt sind.
Ganz oben, am Tagebaurand, seht ihr einen Bagger, der den Mutterboden gewinnt. Dieser Mutterboden ist eine dünne Erdschicht, in der bisher der Bauer Getreide und Kartoffeln anbaute. Jetzt muß sie besonders abgetragen werden, um an einer anderen Stelle wieder abgesetzt und damit der landwirtschaftlichen Nutzung wieder zugeführt zu werden. Es ist nur ein kleiner Bagger, der diese Arbeiten durchführt. Seine Eigenart ist, daß er einen langen Stiel hat, an dem ein Löffel befestigt ist. Daher ist es ganz natürlich, daß man ihn Löffelbagger nennt. Ein Stückchen weiter unten seht ihr einen anderen Bagger, der viel größer ist und auch ganz anders aussieht. Eine lange Kette, an der lauter Eimer befestigt sind, mit deren Hilfe der Abraum weggebaggert wird, charakterisiert ihn. Es ist ein Eimerkettenbagger. Doch dort hinten wegbaggern, dann senkt er den Löffel ganz tief, drückt die Schneidezähne, die an seiner vorderen Kante sitzen, in die Erde hinein und zieht den Löffel kurvenförmig nach oben, wobei ein gleichmäßiger Span abgenommen wird. Bis zu 3 m³ faßt ein solcher Löffel, und in 10 Sekunden ist er gefüllt. Dann wird das Baggerhaus mitsamt dem Ausleger geschwenkt und das im Löffel enthaltene Erdreich durch Öffnen der Bodenklappe in einen Abraumwagen entleert. Der Bagger schwenkt wieder zurück und beginnt das Spiel von vorn. Eine Minute dauert gewöhnlich ein Spiel, 60mal in der Stunde wird Boden abgenommen. Die Nachteile des Baggers habt ihr sicher erkannt: er arbeitet nicht kontinuierlich und seine Leistung ist gering. Jedoch ist er für Nebenarbeiten im Tagebau infolge seiner Beweglichkeit nicht zu entbehren.



steht noch ein anderer Bagger. Einer, der wieder ganz anders aussieht, als die beiden, die wir eben entdeckt haben. An einem langen Ausleger dreht sich ganz vorn ein Rad, das mit Schaufeln besetzt ist. Dieses Schaufelrad ist sein besonderes Kennzeichen, deswegen heißt er auch Schaufelradbagger.
Am besten, wir gehen zu den einzelnen Baggern und sehen sie uns genau an.
Fangen wir beim kleinsten Bagger an. Es ist der ‚Benjamin' des Tagebaues, außerdem muß er immer Hilfsarbeiter sein. Und das deswegen, weil er leicht ist und schnell von einem Einsatzort zum anderen fahren kann. Dazu hat er ein Raupenfahrwerk. Auf diesem steht das Baggerhaus, das mittels eines Drehkranzes um 360° geschwenkt werden kann. Im Baggerhaus sind alle Antriebe und der Führerstand mit seinen Bedienungshebeln untergebracht. Vorn am Baggerhaus ist ein Ausleger, an dem der Löffelstiel läuft, an dem wiederum der Löffel angebracht ist. Will der Baggerführer Bodenmassen

Gegenüber dem Löffelbagger ist der Eimerkettenbagger ein wahrer Riese. 125 bis 150 t wiegt ein großer Löffelbagger, ein großer Eimerkettenbagger erreicht aber ein Gewicht bis zu 4000 t. Um alle Einzelteile dieses Giganten zu transportieren sind 200 offene Güterwagen notwendig.
Wie die Löffelbagger, können auch die Eimerkettenbagger auf Raupenketten fahren. Nur viel größer sind diese, denn je schwerer der Bagger, desto größer muß die tragende Raupenkette sein. Deshalb haben fast alle Eimerkettenbagger drei Einzel- oder drei Doppelraupen.
Die Mehrzahl der Eimerkettenbagger laufen auf Gleisfahrgestellen. Der größte Bagger hat 290 Räder. Natürlich hat man nicht so viele Räder angebracht, um einen Rekord zu schlagen, sondern weil das Dienstgewicht dazu zwingt. Die Gleise, auf denen die Eimerkettenbagger laufen, sind nicht so eben und schnurgerade wie die Reichsbahngleise verlegt. Außerdem haben die Schwellen keine Schotterbettung. Deswegen muß man danach streben, das Gewicht so gleich-

mäßig wie möglich auf die Schienen zu übertragen. Dieses ist nur durch viele Räder zu erreichen.
Nachdem wir uns so ausgiebig das Fahrwerk der Eimerkettenbagger betrachtet haben, wollen wir der Eimerkette unsere Aufmerksamkeit zuwenden. Überhören kann man sie mit ihrem lauten Gequietsche und Gekreisch nicht, übersehen kann man sie wegen ihrer imposanten Länge auch nicht. Ihre Aufgabe besteht darin, den Abraum mit Hilfe ihrer Eimer spanweise aufzunehmen, in den Eimern hochzufördern und in die bereitgestellten Abraumwagen zu schütten. Die Eimerkette ist eine endlose Gelenkkette, in die die Eimer eingehängt sind. In der Kette läuft also ein Eimer nach dem anderen; da aber der Bagger sich gleichzeitig auf seinem Fahrwerk parallel zum Abraumschnitt bewegt, schneidet ein Eimer immer einen Span ab, der vom vorhergehenden stehengelassen wurde. Während die Eimerinhalte der meisten Baggertypen zwischen 500 und 1000 l liegen, haben Großbagger Eimer, die bis zu 1500 l fassen. Projektiert sind sogar solche mit 4000-l-Eimern. Daß Bagger, deren Eimer solche Mengen fassen, allergrößte Leistungen erreichen, ist verständlich. Ein einziger Großbagger kann an einem Tag bis zu 100 000 m³ Abraum bewegen, das entspricht etwa dem Rauminhalt von 2000 großen Abraumwagen. Die Schnittgeschwindigkeit der Eimerkette liegt bei durchschnittlich 1 m je Sekunde.
Die Eimerkettenbagger können grundsätzlich nach zwei Verfahren arbeiten, in der Hoch- oder Tiefbaggerung. Wie der Name schon sagt, steht der Bagger beim ersten Verfahren auf dem Baggerplanum und die Eimerkette gewinnt im Hochschnitt den Abraum; beim zweiten Verfahren schneidet die Eimerkette im Tiefschnitt, also nach unten. Die senkrechte Schnitttiefe bzw. Schnitthöhe erreicht bei den Baggern mit der längsten Eimerleiter, so nennt man den Teil, in dem die Eimerkette geführt wird, bis zu 40 m. Da der Böschungswinkel des Abraumschnittes etwa 40° beträgt, ist es euch ein leichtes, die tatsächliche Länge der Eimerleiter auszurechnen. Die älteren Bagger waren so konstruiert, daß sie nur als Hochbagger oder als Tiefbagger arbeiten konnten. Die neueren Geräte können als Schwenkbagger sowohl im Hochals auch im Tiefschnitt arbeiten.
Wir haben bisher nur gesehen, daß die gefüllten Eimer im Baggerhaus verschwinden. Uns interessiert aber, was nun mit den gefüllten Eimern geschieht. Dazu müssen wir in das Baggerhaus hineinsteigen. Ungefähr in halber Höhe des Baggerhauses befindet sich der Antriebturas. Das ist eine meist achteckige Antriebsscheibe, über die die Kette mit den



Eimern umläuft. In dem Moment, in dem das geschieht, stellen sich die Eimer auf den Kopf und das Baggergut stürzt rückwärts aus den Eimern in eine trichterförmige Öffnung. Genau unter dem Schüttkasten stehen die Abraumwagen und nehmen die Bodenmassen auf.
Nun wollen wir noch dem Baggerführer einen Besuch abstatten. Er hat einen besonderen Führerstand, von dem aus er die Böschung vor der Eimerleiter übersehen kann. Das ist notwendig, da manchmal im Abraum riesige Findlinge lagern. Wenn sich ein Eimer an solch einem Stein festhakt, dann kann es passieren, daß die Eimerkette reißt. Bei guter Beobachtung des Schnittes lassen sich solche Störungen vermeiden. Vor sich hat der Baggerführer ein Steuerpult, an dem viele kleine Lämpchen blinken, wo Zeiger von Strom- und Spannungsmessern zittern und sich viele Druckknöpfe befinden. Ein Druck auf den Druckknopf und die Eimerleiter hebt sich, ein Druck auf den anderen Knopf, und der Bagger bleibt stehen. Alle Antriebe sind so verriegelt, daß sie nur in einer bestimmten Reihenfolge geschaltet werden können.

An der Gestaltung des Steuerpultes werdet ihr wohl erkannt haben, daß die Bagger elektrisch angetrieben werden. Die zugeführte Spannung beträgt entweder 3000 oder 6000 V Drehstrom. Die installierte Leistung, d. h. die Leistung aller Motoren, der Beleuchtung usw., erreicht bei den Großbaggern

6000 bis 7000 kW. Allein zum Antrieb der Eimerkette eines Baggers mit 2000-l-Eimern sind zwei Motoren von je 1000 kW notwendig, zum Antrieb des Gleisfahrwerkes teilweise mehr als 30 Motoren mit je 20 kW.
Die Eimerkettenbagger bilden den Hauptteil der Geräte, die im Braunkohlentagebau eingesetzt sind. Aber wir hatten ja noch den Schaufelradbagger gesehen. Die Abbaggerung erfolgt bei ihm auf eine andere Art, nämlich durch das Schaufelrad. Bei diesem wird das Gut durch ein mit schaufelförmigen Gefäßen besetztes Rad gewonnen, das an einem heb- und senkbaren Ausleger befestigt ist. Bringt man dieses Schaufelrad in Drehung und drückt es gleichzeitig an den aufzunehmenden Boden, so muß zwangsläufig der Boden abgeschnitten und damit entfernt werden.
Der Vorteil des Schaufelradbaggers liegt darin, daß er infolge seiner kleinen Schnittfläche ausgezeichnet geeignet ist, einzelne dünne Bodenschichten, beispielsweise ein Zwischenmittel aus Ton zwischen zwei Kohlenflözen, zu gewinnen. Infolge der kleineren Schnittfläche muß der Antrieb des Schaufelrades auch nicht so stark sein wie bei einem Eimerkettenbagger.
Schaufelradbagger sind verhältnismäßig jung in unserem Tagebau. Erst seit etwa 25 Jahren kann man sie sehen, im Gegensatz dazu hat der Eimerkettenbagger schon eine Entwicklung von bald 100 Jahren hinter sich. Trotz seiner Jugend ist der Schaufelradbagger in diesen 25 Jahren technisch so weit entwickelt, daß er würdig neben seinem älteren Bruder bestehen kann. Das Dienstgewicht des größten Schaufelradbaggers beträgt 6200 t, mit 10 Schaufeln, die je 1700 l Abraum fassen und einem Schaufelraddurchmesser von 12 m, hat er eine theoretische Leistung von etwa 70 000 m³ je Tag.
Während die Eimerkettenschwenkbagger, deren Oberteil um 360° drehbar ist, in der Lage sind, als Hoch- und Tiefbagger zu arbeiten, muß man die Eigenart des Schaufelradbaggers, nur im Hochschnitt zu arbeiten, in Kauf nehmen. Es bestehen aber so viel Sondereinsatzmöglichkeiten, für die ein Eimerkettenbagger nicht geeignet ist, daß er für den Tagebau heute unentbehrlich ist.
Am Eimerkettenbagger hatten wir gesehen, daß der aufgenommene Abraum direkt in die Abraumwagen abgeworfen wird. Im Gegensatz dazu übernehmen beim Schaufelradbagger breite Gummibänder die Aufgabe, den Abraum in die Wagen zu befördern. Jede Schaufel am Schaufelrad nimmt bei der Drehung Boden auf. Da sich das Rad immer weiter dreht, steht die Schaufel im Scheitelpunkt des Schaufelrades Kopf, und dabei fällt der Abraum aus der Schaufel heraus. Durch eine Schurre leitet man den abgeworfenen Boden auf ein Förderband, das im Schaufelradausleger verlegt ist. Dieses transportiert ihn auf ein anderes Band, das entgegengesetzt läuft. Von diesem Band wird der Abraum auf ein drittes und schließlich auf ein viertes abgeworfen, das in einem Bandausleger liegt und den Abraum in die Abraumwagen schüttet.
Der Schaufelradausleger mit dem Schaufelrad kann bei einzelnen Baggern bis zu 40 m herausgeschoben werden und bis zu 25 m, bei einzelnen Baggern bis zu 50 m gehoben werden. Da das Oberteil um 360° geschwenkt werden kann, ist es nur selten notwendig, den Bagger zu verfahren. Bis auf wenige Ausnahmen laufen die Schaufelradbagger auf Raupen.
Schaufelrad- und Eimerkettenbagger unterscheiden sich grundsätzlich in der Arbeitsweise. Der Eimerkettenbagger, gleich, ob im Hoch- oder Tiefschnitt arbeitend, fährt auf der Strosse immer parallel zum Abraumschnitt, und zwar befindet er sich beim Baggern ständig im Fahren. Der Schaufelradbagger steht still, dafür wird der Schaufelradausleger geschwenkt und gewinnt den Abraum. Ist ein Viertelkreis beschrieben, dann wird der Ausleger ein wenig vorgeschoben und dann zurückgeschwenkt. Die beschriebene Arbeitsweise des Eimerkettenbaggers nennt man Frontbetrieb, die des Schaufelradbaggers Blockbetrieb.
Wenn wir uns durch den Abraum und durch die Kohle hindurch quer zum Tagebau einen Schnitt vorstellen, dann ergibt sich ein terrassenförmiges Abfallen bis zur Tagebausohle. Geht die Deckgebirgsmächtigkeit über die größte Schnittiefe eines Schwenkbaggers hinaus, müssen weitere Bagger eingesetzt werden. Bei 80 m Abraummächtigkeit wären also drei Bagger notwendig, zwei mit einer Schnitthöhe von je 30 m und einer mit 20 m.
Die vom Abraum freigelegte Kohle wird gleichfalls stufenweise von Baggern gewonnen. Da die Mächtigkeit des Kohlenflözes heute im allgemeinen geringer ist als die Abraummächtigkeit, kommt man auch mit kleineren Baggertypen aus. Die in der Kohle eingesetzten Eimerketten- oder Schaufelradbagger haben meistens Eimerinhalte von 300 bis 500 l. Die Arbeitsweise dieser Kleinbagger ist die gleiche wie derjenigen, die wir schon im Abraum haben arbeiten sehen. Außerdem werden noch Kratzbagger zur Kohlengewinnung verwendet. Sie arbeiten wie Eimerkettenhochbagger, jedoch mit dem Unterschied, daß die Kohle an Stelle der Eimer durch Schrämzähne losgerissen wird. Sie fällt auf die Baggersohle herab und wird hier von einer Eimerkette in den Schüttrumpf des Baggers gebracht und in die Wagen geschüttet.
Nachdem der Boden in die Abraumwagen aufgenommen worden ist, muß man ihn verkippen. Wenn alte ausgekohlte Tagebaue in der Nähe liegen, bereitet die Abraumabsetzung keine Schwierigkeiten, man verstürzt den gewonnenen Abraum in den alten Tagebau. Ist ein solcher aber nicht in der Nähe und ein Braunkohlenvorkommen wird neu aufgeschlossen, dann muß eine Hochkippe angelegt werden. Diese Hochkippe besteht aus dem Abraum des aufgeschlossenen Feldes, erhebt sich bis zu 60 m über den Erdboden und kann beträchtliche Ausdehnung annehmen. Wenn dann der Tagebau in Förderung steht und in einer bestimmten Fläche die Kohle gewonnen ist, geht man dazu über, die weiterhin anfallenden Abraummassen in den ausgekohlten Teil des Tagebaues zu verkippen. Die Hochkippe bleibt jedoch als Wahrzeichen des Bergbaues bestehen.
Die beträchtlichen Leistungen, die unsere Bagger erreichen, erfordern einen sehr leistungsfähigen Zugbetrieb. Die wichtigsten Größen, die bei der Festlegung der notwendigen Lokomotiv- und Wagentypen und ihrer Anzahl mitsprechen, sind die Leistungen sämtlicher Abraumbagger, die Rauminhalte der Abraumwagen, die Entfernung bis zur Kippe und die Zuggeschwindigkeit.
Der Zugverkehr wird heute fast ausschließlich mit elektrischen Lokomotiven und Großraumwagen durchgeführt.
Die Lokomotive, mit der wir in den Tagebau hinausgefahren sind, gehört der schwersten Type an, die in einem deutschen Tagebau läuft. Ihr Dienstgewicht beträgt 150 t, sie ist 21 m lang, hat 6 Achsen, von denen jede durch einen Motor angetrieben wird. Jeder dieser Achsmotoren entwickelt eine Stundenleistung von 280 kW. 50 t beträgt die Anfahrzugkraft. Obwohl diese Lok eine Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h hat, fährt sie im Tagebau bedeutend langsamer, da es die unebene Gleisanlage nicht gestattet, eine hohe Geschwindigkeit zu fahren. Die schwerste Tagebaulok hat noch zwei kleinere Schwestern. Eine von ihnen wiegt 100 t. Sie wird aber wie die 150-t-Lok auf Normalspurweite (1435 mm) eingesetzt. Beiden Lokomotiven wird der Strom durch eine Fahrdrahtleitung mit einer Spannung von 1200 oder 2400 V zugeführt. Im Tagebau wird nur mit Gleichstrom gefahren, da sich Wechselstrom nicht bewährt hat. Eine Eigenart der Strossenfahrleitung ist ihre seitliche Verlegung. Bei der Beladung der Abraumwagen hatten wir gesehen, daß aus dem Bagger das Gut direkt in die Wagen gestürzt wird. Wenn die Fahrleitung in der Mitte der Gleisanlage verlegt wäre, dann müßte eine andere Art der Beladung gefunden werden. Es ist aber viel einfacher, die Fahrleitung an die Seite zu legen und an den Loks zusätzliche Seitenstromabnehmer anzubringen.
In verschiedenen Tagebauen ist noch die 900-mm-Spurweite üblich, dann werden kleinere Lokomotiven mit einem Dienstgewicht von 75 t eingesetzt.



Die Abraumwagen fassen im allgemeinen 30, die großen bis zu 60 m³. Das Ladegewicht solch eines großen Abraumwagens beträgt bis zu 120 t. Da auf der Kippe die Entladung schnell vor sich gehen muß, sind alle modernen Abraumwagen mit automatischer Preßluftkippeinrichtung ausgerüstet. In einer Minute ist es dadurch möglich, 6 Wagen zu entladen. Der Kippvorgang wird von der Lok aus gesteuert. Jeder neuere Bagger hat zwei Entladeschurren, so daß zwei Züge unter dem Bagger stehen können. Wenn ein Zug beladen ist, so wird eine Klappe in der Schurre betätigt und der neben dem beladenen Zug stehende Leerzug beladen. In der Zeit, die zum Beladen dieses Zuges notwendig ist, wird ein anderer Zug herangefahren, so daß der Bagger ohne Stillstand arbeiten kann.

Wenn wir vorhin gesehen hatten, daß die Gewinnung des Abraumes und der Kohle in annähernd gleicher Weise geschieht, dann trifft das ebenfalls für die Abförderung der Rohbraunkohle zu. Die Kohlenzüge fahren über eine Schrägstrecke bis zum jeweiligen Kohlenschnitt, werden unter den Bagger geschoben, dort mit Kohle beladen und schließlich die Schrägstrecke wieder hochgefahren. Die Rohkohle wird dann in einen Bunker gekippt.

Die Abraumzüge fahren auf die Kippe und werden dort automatisch gekippt. Bei einem nicht allzutiefen Tagebau übernimmt ein Absetzer die Verkippung, sonst übernehmen zwei und mehr Absetzer eine stufenweise Verkippung des Abraumes. Längs der Zuggleise stellt der Absetzer mit einem Schöpfelement, im allgemeinen eine umlaufende Eimerkette, einen Aufnahmegraben her, in welchen die Abraumwagen ihr Gut kippen. Die Eimerkette schöpft den Abraum aus dem Graben und entleert die Eimer auf das Auslegerband, von dem der Abraum mit großer Sturzhöhe in den ausgekohlten Tagebau gestürzt wird. Die Leistungsfähigkeit der Absetzer liegt meist noch über der der Bagger und zwar deshalb, weil der Abraum bei der Gewinnung durch den Bagger eine gewisse Auflockerung erfährt. 1 m³ Abraum, der durch den Bagger aus dem „gewachsenen" Boden abgebaggert wurde, nimmt nach dem Ausschütten in den Abraumwagen etwa 1,3 m³ Raum ein. Die meisten Absetzer, die im Tagebau eingesetzt sind, haben deshalb Eimerinhalte von 1200 bis 1800 l. Solche Absetzer erreichen eine Leistung von 20 000 bis 60 000 m³ je Tag. Das Aufnahmeband hat meist eine Breite von 2000 mm und läuft mit einer Geschwindigkeit von 3 bis 4 m/s.

Der Ausleger des Absetzers muß sehr lang sein. Der Grund liegt darin, daß der Punkt, an dem der Abwurf der Abraummassen erfolgt, sich wenigstens senkrecht über dem Kippenfuß befinden muß, um eine große Sturzhöhe zu erreichen. Je tiefer der Abraum hinabstürzt, um so fester liegt er und um so weniger Senkungen treten in der Kippe im Laufe der Zeit ein. Auslegerlängen von 80 bis 100 m sind deshalb keine Seltenheit. Einige Absetzer sind einteilig, während andere zweiteilig ausgebildet sind, bei denen zwischen Gewinnungs- und Abwurfelement unterschieden wird. Solche Großabsetzer erreichen eine Länge bis zu 150 m.

Fast alle Absetzer sind als sogenannte Schwenkabsetzer gebaut, d. h. sie können sowohl Tief- als auch Hochschüttung vornehmen.

In einigen Tagebauen ist man dazu übergegangen, die Abraumzüge und Absetzer vollkommen auszuschalten und hat dafür eine Abraumförderbrücke eingesetzt. Ihr Prinzip beruht darauf, den Raum zwischen den Abraumschnitten und über die Kohle hinweg mit einer Stahlkonstruktion zu überspannen und den Abraum kurz hinter dem letzten Kohlenschnitt in den Tagebau zu verstürzen. Man kann also die Abraumförderbrücke als eine Kombination zwischen Gewinnungs- und Absetzgerät bezeichnen. Sie zeichnen sich meist durch eine sehr beträchtliche Länge aus. So hat die größte Abraumförderbrücke Deutschlands, die im mitteldeutschen Bergbau eingesetzt ist, eine Gesamtlänge von über 500 m.

Meistens arbeiten zwei oder mehr Abraumbagger auf die Brücke. Technisch wird das so gelöst, daß ein Bagger mit der Brücke fest verbunden ist, während die übrigen Bagger durch ein Verbindungsstück mit ihr verbunden sind. Die Leistungsfähigkeit solcher Abraumförderbrücke kann mehr als 100 000 m³ Abraum je Tag betragen. Die Brücke stützt sich im allgemeinen auf ein Fahrwerk. Auf der Abraumseite ist sie fest mit einem Bagger verbunden, der das gesamte Gewicht übernimmt. Haldenseitig läuft das Fahrwerk entweder auf dem Kohlenhangenden oder auf einer Vorkippe auf der Kippenseite.

Ein bißchen viel gab es ja in unserem Tagebau zu sehen. Aber als technisch interessierte Jungen werdet ihr doch einen kleinen Überblick über den komplizierten Aufbau solch eines Tagebaues bekommen haben. Alles was wir jetzt gesehen haben, bildet jedoch nur eine Vorstufe zur weiteren Verwertung der Rohbraunkohle. Der größte Teil der Braunkohle wird aufbereitet und brikettiert. Die Braunkohlenbriketts kennen wir ja alle. Sie werden aber auch zur Erzeugung eines Braunkohlen-Hochtemperaturkokses, zur Verschwelung und zu vielen anderen Zwecken benutzt. Erstmalig gelang es in der DDR, den aus Braunkohlenbriketts erzeugten Koks als Zuschlag bei der Roheisenerzeugung zu verwenden.

Ihr seht also, daß die Braunkohle einer der wichtigsten Rohstoffe ist, den wir besitzen. Sie ist die Grundlage unserer Wirtschaft und von der Arbeit in unseren Tagebauen hängt es ab, ob wir den komplizierten Gang unserer Wirtschaft in Betrieb halten können. Die Kumpels in den Braunkohlenwerken, die an dieser wichtigen Stelle unserer Wirtschaft stehen, grüßen wir mit dem alten Bergmannsgruß:

GLÜCK AUF!



Sternhimmel im Jahre 14000

VON DR. HEILAND, JENA

Wenn wir in einer klaren Nacht unter dem leuchtenden Sternenhimmel stehen, dann kommt wohl bei manchem der Wunsch auf, etwas tiefer in die Geheimnisse der Sternenwelt einzudringen. Freilich lassen sich astronomische Beobachtungen nicht immer leicht durchführen. Sie sind vom Wetter abhängig, dessen Ungunst sie oft ganz unmöglich macht. Weitere Schwierigkeiten beruhen in der Eigenart der astronomischen Vorgänge. Viele von ihnen gehen so langsam vor sich, daß die wenigen Stunden einer Nacht gar nicht zu ihrer Beobachtung ausreichen. Jedoch gibt es ein Hilfsmittel, das alle Schwierigkeiten in geradezu idealer Weise überwindet und die astronomischen Vorgänge anschaulich und naturgetreu vorführt: das Zeiß-Planetarium.

Die Anregung zu seiner Konstruktion gab 1913 Prof. M. Wolf, der Direktor der Heidelberger Sternwarte. Für das Deutsche Museum in München sollte eine rotierende Blechkugel von 6 m Durchmesser geschaffen werden, in deren Innenraum sich die Beschauer von einer Plattform aus eine naturgetreue Nachbildung des Sternenhimmels betrachten könnten. Die Fixsterne sollten an dieser Kugel durch Glühlampen dargestellt werden, während Sonne, Mond und Planeten als leuchtende Scheiben durch komplizierte Getriebe an der Kugelinnenwand entlang geführt werden sollten. Die Ausführung dieser Idee wurde dem Zeiß-Werk in Jena übertragen. Jedoch war die Lösung des Problems in der vorgeschlagenen Form technisch kaum möglich. Dafür entwickelte Prof. Dr. Bauersfeld folgende neue Idee: Eine feste, halbkugelförmige Kuppel, deren Innenfläche mit Leinwand bespannt ist und als Projektionsfläche dient, mußte statt der drehbaren Himmelskugel gebaut werden. Die gesamte mechanische Apparatur verlegte er ins Innere der Kugel und entwarf ein Gerät, das mit Hilfe der optischen Projektion die Bilder von Sonne, Mond und Sternen an der Leinwandkuppel entstehen und sich bewegen läßt. So wurden im Gegensatz zum ursprünglichen Vorschlag alle groben Getriebe durch feinmechanische ersetzt und die Verbindung des Gerätes mit der Projektionsfläche durch die gewichtslosen Lichtstrahlen hergestellt. Nur ein Betrieb wie das Zeiß-Werk, seine erfahrenen Konstrukteure und Spezialarbeiter waren imstande, diese geniale Idee zu verwirklichen.

Wenn wir uns nun ein Bild davon machen wollen, was das Planetarium zu zeigen imstande ist, so müssen wir uns zuerst über die notwendigsten astronomischen Grundkenntnisse unterhalten.

Unsere Erde dreht sich täglich einmal in west-östlicher Richtung um ihre Achse. Da wir von dieser Bewegung nichts merken, meinen wir, die Sonne drehe sich in umgekehrter Richtung um die Erde. Ferner wandert die Erde im Jahre einmal um die Sonne. Wir aber meinen, die Sonne wandere im Jahr einmal auf ihrer Bahn, Ekliptik genannt, durch die zwölf Bilder des sogenannten Tierkreises.

Beide Bewegungen der Sonne, die wir am Himmel beobachten, sind also scheinbare. Auch beim Mond ist seine tägliche Bewegung von Ost nach West eine scheinbare; seine zweite, die knapp einen Monat dauert und die nicht ganz mit der Jahresbahn der Sonne zusammenfällt, ist im wesentlichen eine wirkliche, denn der Mond umwandert tatsächlich die Erde.

Sämtliche Planeten umkreisen die Sonne. Unsere Erde befindet sich mitten unter ihnen, denn sie ist ja selbst ein Planet. Wenn nun von einem bewegten Körper ein anderer bewegter betrachtet wird, dann erscheint dessen Bahn oft viel komplizierter, als sie in Wirklichkeit ist. Wenn z. B. der schnellere den langsameren überholt, so scheint sich letzterer rückwärts zu bewegen. Dies ist z. B. der Fall, wenn die Erde mit einem Planeten, der sich langsamer als sie bewegt, auf derselben Seite der Sonne steht.

Betreten wir nunmehr das Jenaer Zeiß-Planetarium! Die weiße Innenkuppel, das Himmelsgewölbe darstellend und von einigen Lampen angestrahlt, erfüllt den großen Raum mit mattem Licht. 23,5 m beträgt der Innendurchmesser, so daß auf seiner Grundfläche 600 Personen Platz finden, um an einer Vorführung teilzunehmen.

In der Mitte des Raumes steht auf einem eisernen Wagen das Vorführgerät, das durch seine eigenartige Form sofort auffällt. Zwei Kugeln von 75 cm Ø sind durch stabförmige Gitterwerke mit dem Mittelstück verbunden, das mit seiner Achse auf einem Trägergestell ruht.

Die beiden Kugeln enthalten die Projektoren für den Fixsternhimmel, und zwar die eine für den nördlichen, die andere für den südlichen Himmel. Jede der beiden Kugeln ist mit einer 1000 Watt-Lampe ausgerüstet, die ihr Licht den 16 auf die Kugelfläche verteilten Projektoren gibt. Die Projektoren bestehen aus einer besonders konstruierten Kondensorlinse, einer Sternplatte als Diapositivplatte und einem Tessar als Projektionsobjektiv. Die Sternplatte ist eine Kupferfolie von 0,015 mm Dicke, die zwischen zwei Glasplatten liegt. Die Sterne sind als kreisrunde Löcher in die Folie eingestanzt. Um die verschiedene Helligkeit der Sterne wiedergeben zu können, erhielten diese Löcher verschiedene Durchmesser, die zwischen 0,023 mm und 0,750 mm liegen. Alle mit bloßem Auge sichtbaren Sterne, etwa 8900, sind in die Folie aufgenommen. Dazu waren 65 verschiedene Lochgrößen notwendig. Um die tägliche Bewegung der Sterne vorzuführen, muß das ganze Gerät entgegengesetzt der Erddrehung um eine Achse, die zur Erdachse parallel verläuft, gedreht werden. Diese Achse fällt jedoch nicht mit der Achse des Instrumentes zusammen, die wegen der Getriebe für Sonne, Mond und Planeten senkrecht auf der Erdbahnebene stehen muß. Durch einen im Mittelstück des Instrumentes untergebrachten regulierbaren Elektromotor läßt sich eine tägliche Umdrehung in dem Intervall von 1 bis 10 Minuten ändern.



Da das Licht der Sterne allmählich erlöschen muß, wenn sie sich dem Horizont nähern, sind vor den Projektionsobjektiven Blenden angebracht. Sie haben die Form eines Augenlides und werden durch ein mit Quecksilber gefülltes Röhrchen bewegt, so daß sie das Objekt zunehmend bedecken.

Einige rotgefärbte Sterne, wie z. B. der Antares im Skorpion, haben auf der Sternplatte entsprechende Filter. Veränderliche Sterne, wie der Algol im Perseus, werden durch Sonderprojektoren abgebildet, deren Lampe regulierbar ist. Auch der Sirius besitzt einen Sonderprojektor, mit dem sich die Parallaxe der Fixsterne (in stark übertriebenem Maße) zeigen läßt.

Die Milchstraße wird durch einen Film, der in verschiedenen Helligkeitsstufen angelegt ist, und durch eine Glühlampe projiziert. Da hierbei Kondensor und Objektiv fehlen, entsteht der verwaschene Eindruck.

Um die Sternbilder kenntlich zu machen, werden ihre Namen von zwei an den Fixsternkugeln befindlichen Kugeln, die in je 16 Projektoren aufgeteilt sind, auf die betreffenden Stellen des Himmels projiziert. Ferner können mittels eines Sonderprojektors auch die Sternbildfiguren am Himmel erscheinen. Das ist eine Einrichtung, die wesentlich zur Erläuterung der Sternbilder beiträgt.

Da das Vorführgerät um eine waagerechte Achse drehbar ist, kann es für jede Polhöhe, aslo für jede geographische Breite eingestellt werden. Es kann also ebenso der Himmel über dem Nordpol, dem Äquator oder irgendeinem Ort der südlichen Halbkugel mit seinen uns fremden Sternbildern gezeigt werden. Innerhalb von sechs Minuten kann man so die Erde umfahren und dabei nach den Sternen Ausschau halten.

Das Planetariumsgerät gestattet aber nicht nur, den Sternhimmel von verschiedenen Standorten aus darzustellen, son-

dern es kann den Anblick auch für ganz verschiedene Zeiten ermöglichen. Der Sternhimmel zur Zeit Homers läßt sich ebenso leicht vorführen wie der im Jahre 14 000, in dem die Wega als Polarstern auftreten wird.

Für Sonne, Mond und die mit bloßem Auge sichtbaren Planeten sind stabförmige Projektoren vorhanden. Die für Saturn, Sonne und Mond sind zwischen der nördlichen Fixsternkugel und dem Mittelstück angebracht, die für Merkur, Venus, Mars und Jupiter zwischen dem Mittelstück und der südlichen Fixsternkugel. Sämtliche Projektoren sind in doppelter Ausführung vorhanden, um zu verhindern, daß vor den Gitterstäben der Stockwerke den Lichtstrahlen der Weg zur Leinwand mitunter abgesperrt wird. Das Sonnenbild erscheint als Scheibe von etwa 150 mm Durchmesser, deren Helligkeit verändert werden kann. Nach rückwärts senden die Projektoren ein schwaches Lichtbündel, das den sogenannten Gegenschein der Sonne am Himmel hervorruft und der als matter unscharfer Kreis erscheint. Er steht der Sonne stets gegenüber und deutet auch ihre Stellung an, wenn sie sich unter dem Horizont befindet. Durch zwei zusätzliche Projektoren wird die Sonnenaureole abgebildet, d. h. jener die Sonne umgebende Hof, der durch die Beugung der Lichtstrahlen entsteht. Um die Jahresbewegung der Sonne auf der Ekliptik wiederzugeben, werden die Achsen der Projektoren so bewegt, wie sich auch die Verbindungslinie Erde—Sonne in Wirklichkeit bewegt. Das wird erreicht, indem das System der Projektoren um die Achse der Ekliptik drehbar ist und von einem Stift mitgenommen wird, der auf einer Scheibe ruht, die die Erdbahn darstellt. Die Tagesbewegung der Sonne, des Mondes und der Planeten wird dadurch erzielt, daß sämtliche Projektoren sich mit den Fixsternkugeln um die Polachse drehen.

Die Bauart der Mondprojektoren ist wesentlich komplizierter als die der Sonnenprojektoren; denn bei ihnen muß noch eine Einrichtung vorhanden sein, die den Phasenwechsel hervorruft. In der Hauptsache wird dies durch einen vergoldeten Hohlspiegel, vor dem sich eine halbkugelförmige Blende dreht, erreicht.

Die Bewegungen der Planeten am Himmel sind wesentlich komplizierter als die der Sonne und des Mondes, da ihre Richtung nicht immer die gleiche bleibt, sondern sogenannte Rückläufigkeiten zeigt. Es wurden daher zwei Scheiben angebracht, eine für die Planeten und eine für die Erde. Auf diesen Scheiben, die sich um die Ekliptikachse drehen, ruht je ein Stift, der den Projektor trägt. Die Entfernungen dieser Stifte von der Drehachse entsprechen dem Abstand Planet—Sonne und Erde—Sonne. Auf diese Weise bewegen sich die Projektionsstrahlen entsprechend der Gesichtslinie von der Erde zum Planeten. Um die Planeten voneinander unterscheiden zu können, werden sie verschiedenartig abgebildet. Merkur fällt von allein durch seine Sonnennähe auf, Venus durch ihre Helligkeit. Mars wird an seinem rötlichen Licht erkannt. Jupiter und Saturn sind so dargestellt, wie man sie im Fernrohr sieht, d. h. Jupiter mit äquatorialen Streifen und Saturn mit seinem Ring.

Durch Zahnradsystem werden sämtliche Projektoren in Bewegung gesetzt. Die Geschwindigkeiten sind dabei ständig regulierbar, und zwar so, daß der jährliche Umlauf der Sonne zwischen 7 Sekunden und 2 Minuten 15 Sekunden verändert werden kann. Da die Umlaufzeiten der Sonne, des Mondes und der Planeten durch irrationale Verhältnisse miteinander verbunden sind, ein mechanisches System wie das vorliegende aber nur rationale Verhältnisse wiedergeben kann, mußte bei der Berechnung der Zahnräder ein Näherungsverfahren angewandt werden. Die erreichte Annäherung an die Wirklichkeit ist hervorragend, so daß bei Merkur sich erst nach 5000 Sonnenumläufen ein Lagefehler um 1°, bei Saturn sogar erst nach 55 000 Sonnenumläufen ein solcher ergibt.

Um aber auch einen Eindruck von den wirklichen Bewegungen zu geben, ist ein Sondergerät konstruiert worden, das die Sonne mit den Planeten so auf den Himmel projiziert, wie man sie von einem Punkt, der etwa 1,5 Milliarden km nördlich der Erdbahnebene liegt, sehen würde. Die Planeten umkreisen in stark verkürzten Umlaufzeiten die Sonne, stehen aber immer im richtigen Verhältnis zueinander.

Zwei weitere Zusatzgeräte ermöglichen die Darstellung von Sternschnuppen sowie des Donatischen Kometen, der in seinem Lauf über den Himmel gezeigt wird. Mit Hilfe eines Sondergerätes lassen sich auch Sonnen- und Mondfinsternis naturgetreu vorführen.

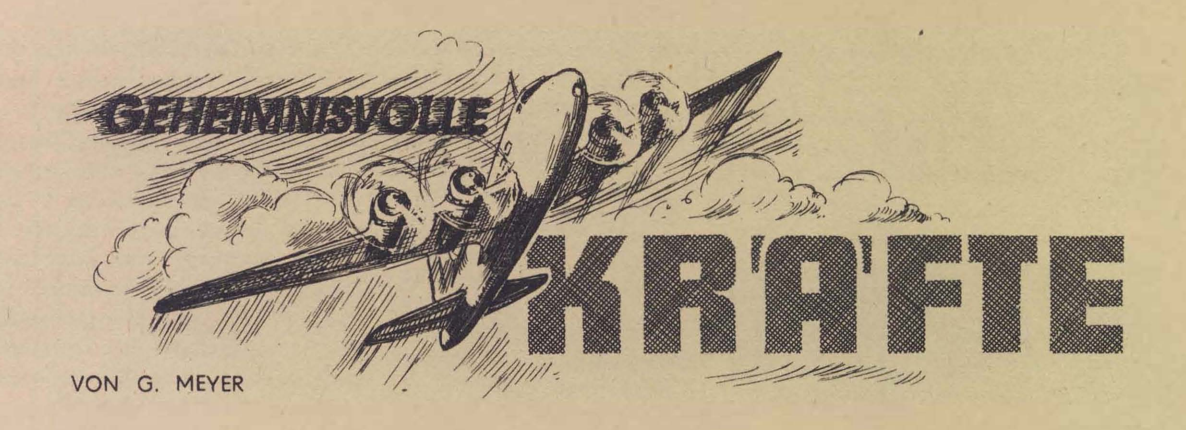
Zum Zwecke der mathematischen Himmelskunde lassen sich eine Reihe von Orientierungslinien an den Himmel projizieren. So zunächst der Meridian, der als Halbkreis mit Gradeinteilung dargestellt wird. Vom äquatorialen Gradnetz wird die Umgebung des Äquators wiedergegeben, der Äquator trägt eine Teilung in 24 gleiche Teile. In diesem Netz erscheint die Ekliptik als Punktreihe. Auf ihr wandert das Sonnenbild täglich von einem Punkt zum nächsten. Monatsnamen und Tagesdaten geben die zugehörige Zeit an. Die beiden Pole erscheinen als Pfeilspitzen. Ferner können zwei Kreise in Erscheinung treten, von denen der eine durch den Nordpol, der andere durch den Zenit geht und die sich in der Sonne oder einem Stern schneiden können. Sie bilden mit dem Meridian das sogenannte nautische Dreieck, an dem die Grundlagen der sphärischen Astronomie erörtert werden können. Die mittlere Sonne wird als schwach leuchtender Schein, der auf dem Äquator läuft, angedeutet. Durch ihre Stellung zur wahren Sonne wird die sogenannte Zeitgleichung veranschaulicht. Für die Zählung der Jahre ist ein besonderer Zähler vorhanden.

Um die Helligkeitsänderungen während der Morgen- und Abenddämmerung messend verfolgen zu können, werden zwei zum Horizont parallel verlaufende Kreise projiziert. Der erste in 6° Höhe, der zweite in 18°. Solange der Gegenschein der Sonne unter dem ersten steht, herrscht die sogenannte bürgerliche Dämmerung. Überschreitet der Gegenschein den zweiten, dann ist die sogenannte astronomische Dämmerung beendet, erst dann sind sämtliche Sterne sichtbar.

Die gesamte Anlage wird von einem Schalttisch im Rednerpult ferngesteuert. In der Umrahmung des Pultes sind eine Reihe der Sondergeräte untergebracht. Dem Vortragenden steht auch ein Lichtpfeil zur Verfügung, mit dem er die Objekte am Himmel anpeilen kann. Zur weiteren Ausgestaltung der Vorträge sind noch ein Diaskop für Bilder 5×5 cm sowie ein größeres Epidiaskop vorhanden.

Das Zeiß-Planetarium in Jena konnte am 18. Juli 1951 sein 25jähriges Bestehen feiern. Bisher wurden vom Zeiß-Werk 28 Planetarien hergestellt. Das 29. wird demnächst nach Prag geliefert und das 30. ist von der Volksrepublik Polen bestellt.

Eine ausführliche Beschreibung des Zeiß-Planetariums enthält das im VEB Verlag Gustav Fischer in Jena erschienene Buch von H. Letsch: „Das Zeiß-Planetarium", 3. Aufl. 1953, Preis 2,– DM.



VON G. MEYER

Welch einen großartigen und erhabenen Eindruck macht auf uns ein zwischen den Wolken dahinjagendes Flugzeug. Es bewegt sich sicher im Luftraum und doch scheint es keine feste Bahn zu besitzen. Erstaunlich ist es für uns, daß es bei seinem Fluge oft große Lasten anscheinend spielend davonträgt. Die Beobachtung der im Luftraum dahinziehenden metallenen „Vögel" erweckt in uns den Wunsch, mehr über solch ein Flugzeug zu erfahren.

FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Die Entwicklung und die anschließende Erprobung eines Flugzeuges ist äußerst kompliziert. Jedes andere Fahrzeug, ob zu Wasser oder zu Lande, ist leichter zu konstruieren als ein Luftfahrzeug. Selbstverständlich bedeutet das keinesfalls, daß sich nun jeder ein Auto bauen kann oder daß das technische Wissen und die reichen Erfahrungen unserer Konstrukteure und Ingenieure nichts seien. Aber es ist eben doch ein Unterschied, ob man festen Boden unter den Rädern hat, bzw. ob das Wasser stetig die zum Schwimmen nötige Auftriebskraft erzeugt, oder ob man wortwörtlich „in der Luft hängt".

Um all die Schwierigkeiten zu überwinden, um neue Ergebnisse und Erfolge zu erringen, sind in der Forschung und Entwicklung der Luftfahrt ständig viele Menschen tätig. In den Forschungsinstituten z. B. sind die Wissenschaftler fortwährend damit beschäftigt, alle Erscheinungen zu prüfen, die sich während eines Fluges zeigen.

In Rauchkanälen wird das Verhalten der Strömung beobachtet, wenn sie Körper der verschiedensten Formen in verschiedenen Lagen umstreicht (Abbildung 1). In Windkanälen werden Messungen an Flugzeugteilen vorgenommen, und deren Ergebnisse in Tabellen festgehalten. Solch einen Windkanal zeigt Abbildung 2. Mit Hilfe eines großen Gebläses (e, f, g) wird die Luft in Bewegung gesetzt und strömt bei a über die Meßstrecke b. Von dort wird sie wieder nach g abgesaugt. So ergibt sich in diesem geschlossenen Windkanal ein stetiger Kreislauf der bewegten Luft. An naturgetreuen Flugzeugmodellen und kleinen Flugzeugen können im Windkanal alle wichtigen Messungen vorgenommen werden.

Neben diesen Prüfstätten gibt es noch eine andere wichtige Forschungsstätte. Das ist der in Abbildung 3 gezeigte Eiskanal. Hier werden alle beim Wolkenflug besonders gefährdeten Stellen des Flugzeuges untersucht. Das sind meist die dem Luftstrom am stärksten ausgesetzten Teile. Gerade dort muß aber zur Erhaltung der Flugfähigkeit jeglicher Eisansatz vermieden werden. Das gleiche gilt für die Luftschraube. Durch die hohe Drehzahl kann bereits ein ganz geringfügiger einseitiger Eisansatz durch die entstehenden Zentrifugalkräfte verhängnisvoll wirken.

Nach diesem kurzen, allgemeinen Überblick über die Verschiedenartigkeit der Forschungsstätten, die noch nicht einmal vollzählig angeführt wurden, wollen wir uns nun jenen Kräften zuwenden, die uns das Fliegen möglich machen. Selbstverständlich handelt es sich hierbei um eine rein physikalische Betrachtung des Flugvorganges.

DIE KRÄFTE AM FLUGZEUG

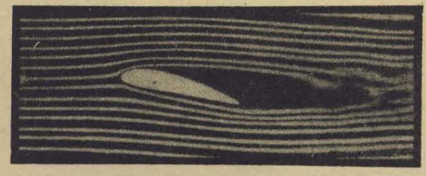
a) Der Widerstand

Überall wirken Kräfte. Teils sind sie dem Menschen von Nutzen, teils müssen sie als notwendiges Übel mit in Kauf genommen werden. Das zu Tal strömende Wasser trägt die Lastkähne, und der Mensch hat sich daraus ein billiges Verkehrsmittel geschaffen. Nicht ganz so billig ist der Verkehr mit Landfahrzeugen. Bei ihnen ist der Verschleiß (Reifen, Bremsbelag usw.) ein bedeutend größerer, da auch die Reibung zwischen Rad und Straße viel größer ist. Das Schwimmen auf dem Wasser ist also eine günstige, die Reibung eine ungünstige Kraftwirkung.

Wenden wir uns dem Flugzeug zu. Wir wissen, daß die Leistungsfähigkeit des Triebwerkes entscheidend die Fluggeschwindigkeit beeinflußt. Ein Flugzeug mit einem schwachen Triebwerk wird also langsamer fliegen, und ein Flugzeug mit stillstehendem Motor kann sich im Horizontalflug überhaupt nicht vorwärtsbewegen. (Der Gleitflug soll vorerst keine Beachtung finden.) Zur Vorwärtsbewegung ist also eine Kraft nötig, diese bezeichnen wir mit S (Schub).

Warum ist diese Schubkraft erforderlich? Nach dem 1. Newtonschen Bewegungsgesetz, dem sogenannten Trägheitsgesetz, verharrt das Flugzeug im Zustand der Bewegung, wenn es nicht äußere Kräfte zwingen, diesen Zustand

Abb. 1







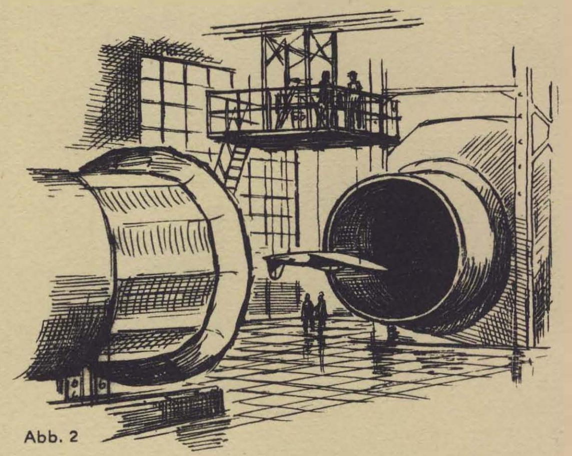


Abb. 2

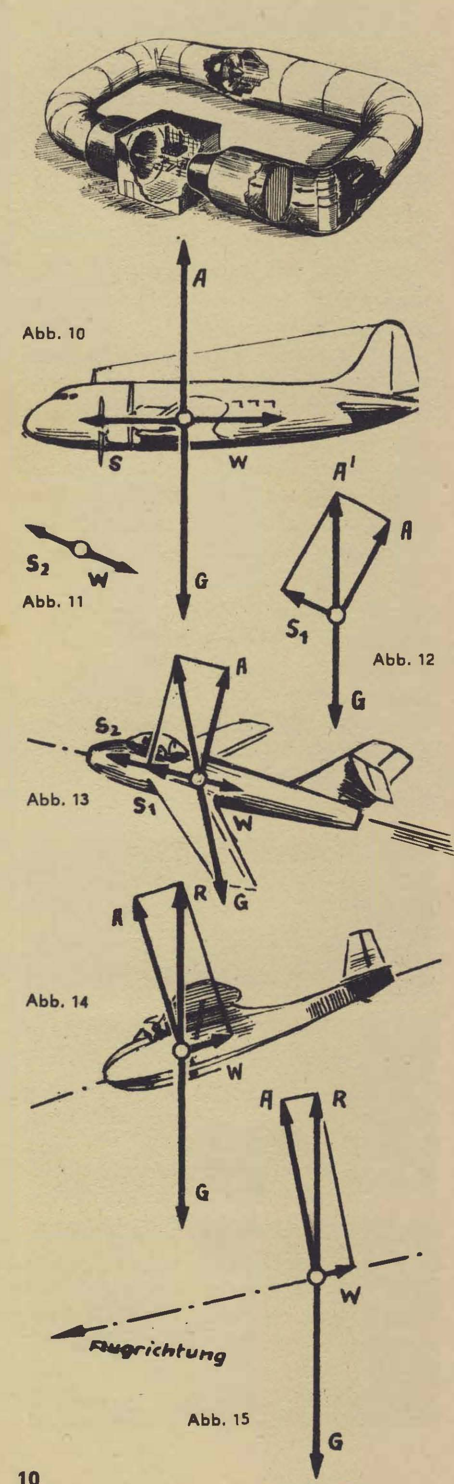


Abb. 10

Abb. 11

Abb. 12

Abb. 13

Abb. 14

Abb. 15

zu ändern. Solch eine äußere Kraft aber ist der Luftwiderstand. Er entsteht bei jeder Bewegung eines Körpers durch die Luft. Je größer nun die Fläche ist, auf die die Luft aufprallt, um so größer ist auch die Kraftwirkung die wir als Widerstand bezeichnen. Mathematisch dargestellt sähe das eben Gesagte so aus.

$$W \sim f$$

W = Widerstand (kg) f = Fläche (m²). Der Widerstand ist also proportional der Fläche, die angeströmt wird. Selbstverstandlich müssen wir die wirklich vom Luftstrom getroffene Fläche messen. Das aber ist die größte Querschnittfläche des Flugzeuges (siehe Abbildung 5).

Der Widerstand ist abhängig von der Wucht der aufprallenden Luftmasse. Diese Wucht oder Energie kann ziemlich genau errechnet werden. Wir bezeichnen sie in der Flugphysik als Staudruck q (kg/m²) und die Geschwindigkeit mit v.

$$q = {}^{1}/_{16}\, v^2$$

Je größer also der Staudruck ist, um so größer wird auch der Widerstand.

$$W \sim q \sim {}^{1}/_{16} \cdot v^2$$

Den meisten von uns kämen Zweifel, würde ich als Formel für den Widerstand $W = q \cdot F$ schreiben. Das hieße nämlich, daß das Flugzeug die in Abbildung 5 angedeutete Form der gemessenen Querschnittsfläche an seiner vorderen Kante haben müßte. Die Flugzeuge haben jedoch eine schlanke, spitze Form. Dadurch strömt die Luft sehr gut am Flugzeug vorbei (Abbildung 6). Der Widerstand ist also ein viel geringerer, als wir ihn nach Abbildung 5 erhalten würden. Die Verringerung des Widerstandes durch die Form des Flugzeuges wird in der folgenden Formel mit berücksichtigt. Für gute Flugzeuge beträgt der entsprechende Faktor etwa $c_w \simeq$ 0,25. Somit erhalten wir für die Bestimmung des Widerstandes an einem Flugzeugkörper:

$$W = c_w \cdot q \cdot F = c_w\, {}^{1}/_{16}\, v^2 \cdot F$$

Der Widerstand entsteht also durch die Bewegung des Flugzeuges in der Luft. Er ist eine den Flugvorgang nachteilig beeinflussende Größe. Zur Berechnung sind Zahlenangaben notwendig, die in den eingangs erwähnten Forschungsinstituten festgestellt werden.

Dem Widerstand muß nun eine gleichgroße Kraft entgegengesetzt werden, wenn ein stabiler Zustand, in diesem Falle eine gleichmäßige Bewegung (Fluggeschwindigkeit), erreicht werden soll. Das ist die Schubkraft S, (Abbildung 7). Ist die Schubkraft größer als der bei einer bestimmten Fluggeschwindigkeit auftretende Widerstand, dann dient sie der weiteren Beschleunigung des Flugzeuges, also der Geschwindigkeitssteigerung. Jede Geschwindigkeitssteigerung zieht nun auch wieder eine Erhöhung des Widerstandes nach sich, so daß S bei größer werdender Geschwindigkeit größer werdenden Widerstand überwinden muß.

b) Der Auftrieb

Dieser Abschnitt soll uns sagen, wie ein Flugzeug sich selbst und dazu eine oftmals nicht unbeträchtliche Last durch die Luft tragen kann. Die Ursache haben wir in der mehr oder minder stark gewölbten Tragfläche zu suchen. Der Querschnitt einer solchen Tragfläche hat gewisse Ähnlichkeit mit dem eines Vogelflügels und heißt Profil (Abbildung 8). Die Form der Tragfläche besitzt entscheidenden Einfluß auf die Tragkraft oder den Auftrieb A.

Die Frage nach der Entstehung des Auftriebes hat ein Schweizer Hydrodynamiker beantwortet. Er hieß Bernoulli und stellte die nach ihm benannte und für die Aerodynamik wichtige sogenannte Bernoullische Gleichung auf. Da ihre Auslegung eine ellenlange mathematische Entwicklung und vielseitige Kenntnisse in der Mechanik erfordert, wollen wir auf die Erläuterung verzichten.

Das für uns wichtige Gesetz lautet in vereinfachter Form: In einem strömenden Gas ist die Summe aus statischem und dynamischem Druck an jedem Ort der Strömung gleich groß.

Wenn wir den statischen Druck (Luftdruck) mit p und den dynamischen Druck (Staudruck) mit q bezeichnen, dann läßt sich weiterhin folgende Behauptung aufstellen:

$$p_1 + q_1 = p_2 + q_2$$

Demnach betrachten wir die Summe $(p_1 + q_1)$, $(p_2 + q_2)$ oder allgemeiner $(p + q)$ als einen, für einen bestimmten Zustand der Luft, feststehenden Wert. Mit diesen Voraussetzungen ausgerüstet befassen wir uns nochmals mit dem Tragflügelprofil (Abbildung 9). Vor dem Profil beträgt also die Summe aller

Drücke $p_1 + q_1$ oder ausführlicher gesagt

$$p_1 + {}^1/_{16}\cdot v_1^2 \qquad (q_1 = {}^1/_{16}\cdot v_1^2).$$

Das gilt für die Stromlinie 1, wie auch für die Stromlinie 2. Wenn der Fahrtwind beim Vorwärtsflug an dem Profil der Tragfläche entlangstreicht, so beschreiben alle Luftteilchen Bahnen, in der Art, wie sie die Stromlinien 1 und 2 darstellen. Für die Stromlinie 1 ergibt sich aber ein längerer Weg als für die Stromlinie 2. Die Luftteilchen bewegen sich deshalb auf der ersten Stromlinie schneller als auf der zweiten. Ihre Geschwindigkeit v ist größer geworden.

Wenn aber v über dem Profil gegenüber den unter dem Profil fließenden Luftteilchen größer geworden ist, dann ist auch der Staudruck q, den wir an dieser Stelle mit q_2 bezeichnen, größer geworden.

Nach der Bernoullischen Gleichung ist die Summe beider Drücke an allen Stellen einer Stromlinie gleich. Da aber über dem Profil durch erhöhte Geschwindigkeit auch der Staudruck, also einer der beiden Summanden, größer geworden ist, so muß der andere dafür kleiner werden; denn $p + {}^1/_{16}\cdot v^2$ ist immer konstant. Der statische Druck p ist also kleiner geworden gegenüber dem Normaldruck. Das bedeutet aber nichts anderes, als daß über dem Profil durch die Strömung ein Unterdruck, ein Sog entsteht. Dieser Sog ist die Kraft, die das Flugzeug in der Luft hält. Wir bezeichnen sie als Auftrieb. Durch die schräge Anstellung des Flügelprofils beim Flug ergibt sich zusätzlich noch eine geringe Druckwirkung auf der Unterseite des Flügels.

So kommen wir zu der Erkenntnis, daß an einem Flugzeug nur dann eine Auftriebskraft wirken kann, wenn es sich mit seinen Tragflächen durch die Luft vorwärtsbewegt. Ohne Fluggeschwindigkeit kein Auftrieb!

Diese Auftriebskraft A setzen wir in Abbildung 10 ein und sehen, daß sie in der Lage ist, dem Fluggewicht G das Gleichgewicht zu halten. Das Flugzeug befindet sich bei diesem Kräfteverhältnis in einem stationären Flugzustand. Es führt einen Waagerecht- oder Horizontalflug mit gleichbleibender Geschwindigkeit aus.

c) Der Steigflug

Wenn ein Flugzeug startet, dann muß es zuerst einmal den Boden verlassen und auf eine der Sicherheit und dem Wetter entsprechende Flughöhe steigen, bevor es zum Horizontalflug übergehen kann. Dieser Steigflug (Abbildung 13) zeigt ein schon etwas komplizierteres Kräftespiel.

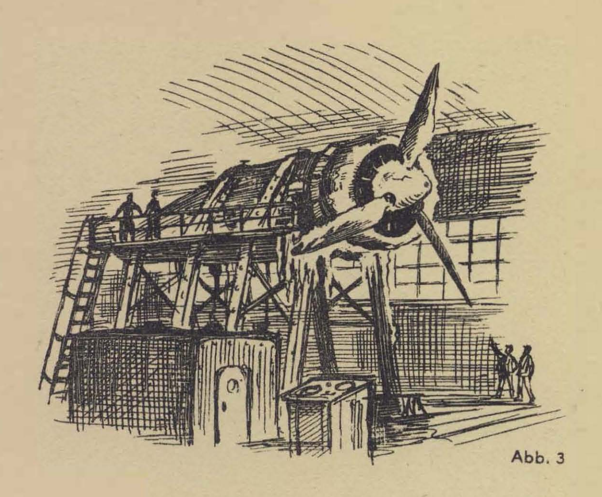


Abb. 3

Wie wir alle wissen, gehört zum Heben einer Last immer eine Kraft. Wenn sich das Flugzeug auf der angedeuteten Flugbahn nach oben bewegt, so ist das ebenfalls gleichbedeutend mit der Verrichtung einer Hubarbeit, zu der nur der Luftschraubenschub S herangezogen werden kann. Wir bilden zur Ermittlung der Hubkraft aus den, der Richtung der Flugzeuglängsachse entsprechenden, schräg nach oben weisenden Teilkräften A und S (Abbildung 11) ein Kräfteparallelogramm. Die aus ihm resultierende A' hält dem Flugzeuggewicht G das Gleichgewicht. Damit wäre die erste Bedingung des Steigfluges (zeichnerisch) erfüllt.

Die zweite Bedingung ergibt sich aus der Tatsache, daß auch beim Steigflug ein Luftwiderstand W entsteht. Dieser muß zusätzlich vom Luftschraubenschub S bewältigt werden (Abbildung 12). Der Luftschraubenschub S teilt sich also auf in S_1 (für die Verrichtung der Hubarbeit) und in S_2 (zur Überwindung des Widerstandes). So kommt das Kräftespiel nach Abbildung 13 zustande.

d) Der Gleitflug

Zum Abschluß soll noch ein Flugzustand behandelt werden, der uns eine der schönsten Sportarten, den Segelflug, ermöglicht. Es ist der Gleitflug.

Stellen wir uns zuerst wieder die Frage, welche Voraussetzungen in bezug auf die wirkenden Kräfte gegeben sind. Es sind dies

1. Fluggewicht G (kg)
2. Flugzeugwiderstand W (kg)
3. Auftrieb A (kg)

Beim stationären Gleitflug ist also keine Schubkraft S wirksam. Das heißt also, daß das Fluggewicht G mit den beiden Kräften A und W ins Gleichgewicht gebracht werden muß. So ergibt sich auf einfache Weise die Erklärung dafür, daß für den Gleitflug die resultierende R aus A und W die entscheidende Größe ist (Abbildung 14). In Abbildung 15 erkennen wir deutlich, daß der Flugzeugwiderstand eine den Flugvorgang ungünstig beeinflussende Größe darstellt. Gegenüber Abbildung 14 ist er hier sehr klein, und dadurch verläuft die Flugbahn in einem viel flacheren Winkel zur Waagerechten, d. h., daß die Gleitflugbedingungen bedeutend günstiger geworden sind.

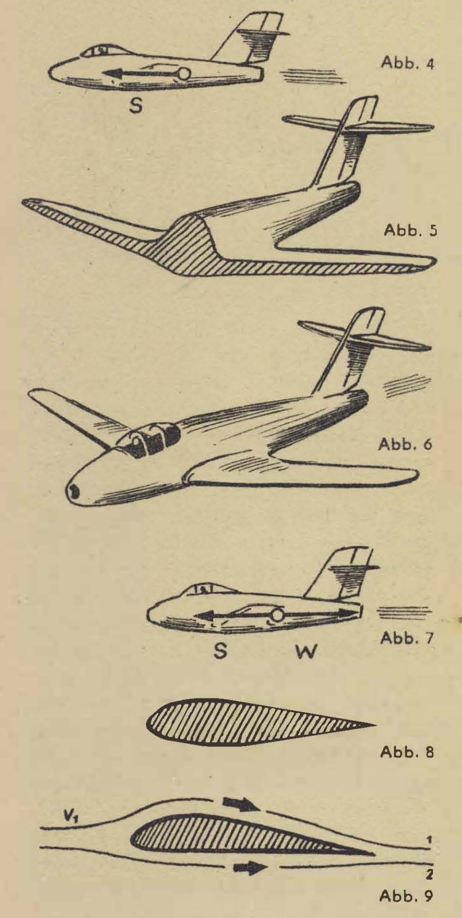


Abb. 4

Abb. 5

Abb. 6

Abb. 7

Abb. 8

Abb. 9

★

Einiges aus der Flugtheorie haben wir heute behandelt, doch reichen diese Kenntnisse noch nicht aus, um den Flugvorgang in allen Einzelheiten zu verstehen, geschweige denn, selbst ein flugfähiges Modell zu konstruieren. Da wir aber wissen, daß unsere Jugend ein großes Interesse auf diesem Gebiet hat, werden wir noch weitere Beiträge über das Flugwesen veröffentlichen. Unser in Kürze erscheinende Artikel beschäftigt sich mit der Entwicklung der Triebwerke.

Die Redaktion



FLUGZEUGE
an der Steuerleine

Es sieht immer sehr schön aus, wenn die Angehörigen der „Gesellschaft für Sport und Technik" sonntags ihre Flugmodelle an den Steuerleinen im großen Kreis fliegen lassen. Viele unserer jungen Flugmodellbauer beschäftigen sich heute mit dem Steuerleinenflug, denn an ihm ist wirklich „was dran". Der Zuschauer fragt sich im stillen: Wie kommt es? Einmal ist das Modell oben, dann wieder unten. Manchmal fliegt es auf dem Rücken, dann wieder Loopings und Achten. Schließlich kommt die Erkenntnis: Das Modell fliegt ja an einer doppelten Leine wie eine Marionette. Also: wenn ich an der vorderen ziehe, fliegt das Modell nach unten; ziehe ich an der hinteren, so steigt es. Und dann kommt meist das „abschließende" Urteil: „Das ist doch einfach! Das bißchen Mechanismus mit dem beweglichen Höhensteuer ist doch nichts Besonderes!"

Und wie ist es wirklich?

Das Steuerleinenmodell wird mit zwei Schnüren gehalten und gesteuert. Beide laufen über ein Steuersegment, welches das Höhensteuer beeinflußt. Vom „Piloten" kann dann die jeweils gewünschte Höhe und Flugfigur gesteuert werden. Das ist eine gute Vorschule für den zukünftigen Segelflieger. Hier kann er sein Reaktionsvermögen schulen; ebenso lernt er den Start- und Landevorgang, den Rücken- und Kunstflug beherrschen.

Der Modellbauer wiederum verlangt ebenfalls von seinem Modell sehr viel: es soll fliegen, aber auch gut und schnittig aussehen. Die Startstrecke möchte sehr kurz sein, damit nach zwei bis drei Metern Rollstrecke das Modell abhebt. Vor der Landung jedoch soll das Modell wenigstens eine Runde im Gleitflug fliegen, nachdem der Motor ausgesetzt hat. Schließlich fordert der Modellbauer noch von seinem Modell, daß es auch bei böigem Wetter flugstabil ist, sich einwandfrei steuern läßt und genügend straff an der Leine fliegt.

Die Möglichkeiten, um diese Forderungen zu erfüllen, sind gegeben. Eine gute Praxis im Modellbau, gepaart mit ausreichenden aerodynamischen Kenntnissen lassen ohne weiteres dieses schöne Ziel erreichen.

Voraussetzung für die Konstruktion eines Fesselflugmodells sind Gewicht und Leistung des Motors. Um den Schwerpunkt, der konstruktiv zwischen dem ersten Viertel und ersten Drittel der Tragfläche 25 mm rechts von der Mittellinie liegt, zu halten, muß genau so viel Gewicht, wie Motor und Luftschraube wiegen, unter Berücksichtigung des Hebelgesetzes dahinter eingebaut werden. Es ist schon manchem Modellbauer passiert, daß er noch Blei als Trimmung im Rumpfende einsetzen mußte, um so sein Modell in die richtige Schwerpunktlage zu bekommen. Ein Steuerleinenmodell soll nicht zu schwer sein. Das Gewicht des Modells kann bei Verwendung des Motors „Pionier I" (Eigengewicht 180 Gramm) noch 300 bis 350 Gramm betragen. Leichtere Modelle erreichen höhere Geschwindigkeiten und somit bessere Flugeigenschaften.

Noch einige Hinweise zur Konstruktion: Der Motor wird ein bis drei Grad von der Mittellinie nach rechts außen versetzt eingebaut. Der Außenflügel – bei uns der rechte – erhält ein Bleigewicht von 15 bis 20 Gramm. Das Seitensteuer wird ebenfalls ungefähr 30 Grad nach außen ausgeschlagen gebaut. Diese Maßnahmen ergeben einen guten Kreisflug, denn das Modell hat alle Voraussetzungen erhalten, um straff an der Leine zu fliegen. Die Schrägstellung des Motors bewirkt bei hohen Geschwindigkeiten, daß der durch die Steuerleinen erzeugte Widerstand das Modell nicht in den Kreis hereinziehen kann und es steuerunfähig machen würde. Für einen einwandfreien Gleitflug reicht das Gewicht in der Tragfläche und das ausgeschlagene Seitensteuer vollkommen aus. Bei Kreisflügen über 45 Grad Erhöhung machen sich Nachlässigkeiten in diesen drei Punkten stark bemerkbar.

Zusätzlich zur Steuerwirkung des Höhenruders wird noch das Flep eingebaut. Man könnte zu ihm auch „doppelseitig wirkende Landeklappe" sagen. Der Ruderausschlag des Flep ist um 50 % kleiner und entgegengesetzt dem Ausschlag des Höhenruders. Wird das Höhenruder voll nach oben ausgeschlagen, so schlägt das Flep an der Tragfläche um die Hälfte nach unten aus. Dadurch entsteht ein erhöhter Auftrieb beim Start- und Landevorgang. Auch beim Abfangen aus Sturzflügen vermeidet das Flep ein tiefes Ausschwingen des Modells.

Für das Tragwerk wird ein fast symmetrisches Profil aus der Profiltabelle der „Gesellschaft für Sport und Technik" gewählt. Auf keinen Fall darf das Profil eines Segel- oder normalen Motormodells verwendet werden. Die Re-Zahl Bereiche dieser Profile liegen wesentlich niedriger als die des Steuerleinenmodells, und bei böigem Wetter würde das Modell sehr schwer zu steuern sein. Aus den vorstehend skizzierten Problemen ist zu ersehen, daß der Bau der Steuerleinenmodelle gar nicht so einfach ist. Die Flugmodellkonstrukteure müssen sehr gründlich arbeiten, wenn sie möglichst vollkommene Maschinen bauen und gute Flugleistungen erzielen wollen.

U. Hüge



„Gehirne" aus Stahl

VON DIPL.-ING. E. GEILING

Natürlich kann eine Maschine niemals das menschliche Gehirn ersetzen, denn sie kann nicht denken, sie kann nur die Befehle, die ihr der Mensch erteilt, ausführen. Doch von der Erkenntnis ausgehend, daß auch bei geistiger Arbeit Maschinen nützliche Helfer sein können, die den Menschen entlasten, sind wir darauf bedacht, die in den Büros anfallenden Schreib-, Rechen-, Fakturier- und Buchungsarbeiten weitgehend zu mechanisieren. Wenn ihr überlegt, daß bei Ausfertigung einer Rechnung nicht nur der Text zu schreiben, sondern auch zu addieren, zu subtrahieren und endlich auch noch zu multiplizieren ist, dann werdet ihr erkennen, wie schwierig die Lösung dieser vor der Büromaschinentechnik stehende Aufgabe ist.

Wurden anfänglich beim Fakturieren lediglich Schreibmaschinen benutzt, während das Ausrechnen der Rechnungen durch den Fakturisten entweder im Kopf oder schriftlich geschah, falls nicht einfache Addier- oder Rechenmaschinen zur Verfügung standen, so zog man später mit Senkrecht- und Querzählwerken ausgerüstete Schreibmaschinen heran, die unter dem Begriff „Buchungsmaschinen" in den Handel kamen. Da aber diese Buchungsmaschinen nicht für Multiplikationen geeignet waren, mußte auch weiterhin noch eine Rechenmaschine zu Hilfe genommen werden. Buchungsschreibmaschinen – mit Zählwerken versehen und mit verschiedenen Spezialeinrichtungen ausgerüstet – die zum Ausschreiben von Rechnungen benutzt werden, haben sich ebenfalls unter der Bezeichnung „Fakturiermaschine" eingebürgert, jedoch ist diese Bezeichnung nach fachmännischer Auffassung für die Maschine der vorgenannten Art nicht richtig.

An eine Fakturiermaschine wird die Forderung gestellt, daß mit ihr Rechnungen in einem Arbeitsgang geschrieben und gerechnet, also sämtliche Schreib-, Additions-, Subtraktions- und auch Multiplikationsarbeiten von einem Maschinenaggregat ausgeführt werden, wobei die Automatisierung bereits ein derartiges Höchstmaß erreicht, daß sie für den Bedienenden auch tatsächlich eine fühlbare Entlastung bedeutet.

Es ist jahrelang im In- und Ausland mit mehr oder weniger großem Erfolg versucht worden, eine derartige Maschine zu entwickeln, die diesen Anforderungen genügt, die also beispielsweise den vollständigen Text einer Rechnung schreibt, senkrecht und quer addiert, subtrahiert, selbsttätig multipliziert und die einzelnen Ergebnisse ebenfalls automatisch in der einen oder anderen vorher festgelegten Spalte des Rechnungsvordruckes niederschreibt.

Dem VEB Rheinmetall-Werk in Sömmerda/Thür. gelang es nach jahrelangen Versuchen, eine derartige Fakturiermaschine auf den Markt zu bringen, die den durch die Praxis an sie gestellten Ansprüchen in vollem Umfang gerecht wird. Das derzeitige Entwicklungsstadium dieser bereits im Gebrauch hundertfach bewährten Konstruktion ist in Abb. 1 veranschaulicht.

Bei der Rheinmetall-Fakturiermaschine handelt es sich um die Kombination einer Schreibmaschine mit einem für Addition, Subtraktion und Multiplikation verwendbaren Rechenwerk, dem in einem besonderen Aggregat eine Anzahl von Speicherwerken zugeordnet ist (Abb. 2).

Die Werteübertragungen von dem Schreibmaschinenteil zum Rechenwerk erfolgen auf elektromagnetischem Wege. Desgleichen die Rückübertragungen von den drei bis sechs Speicherwerken auf den Schreibmaschinenteil. Die Multiplikation sowie die Übertragung der Ergebnisse aus dem Produktenwerk in die Speicherwerke erfolgt mechanisch mit Unterstützung eines zweckmäßig durchgebildeten elektromotorischen Antriebs.

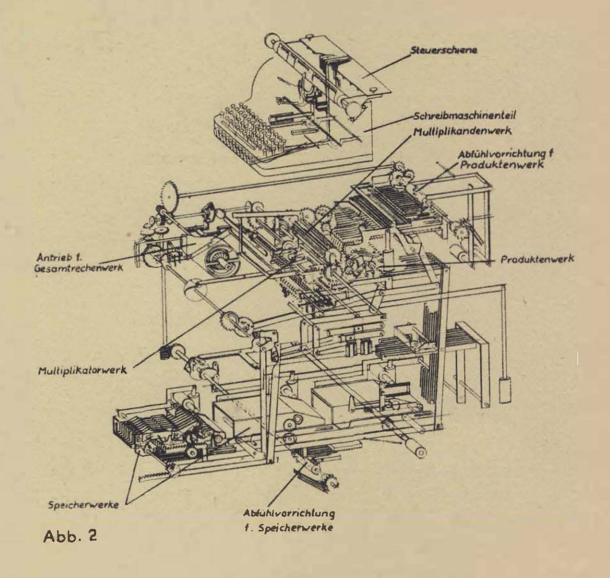


Abb. 2

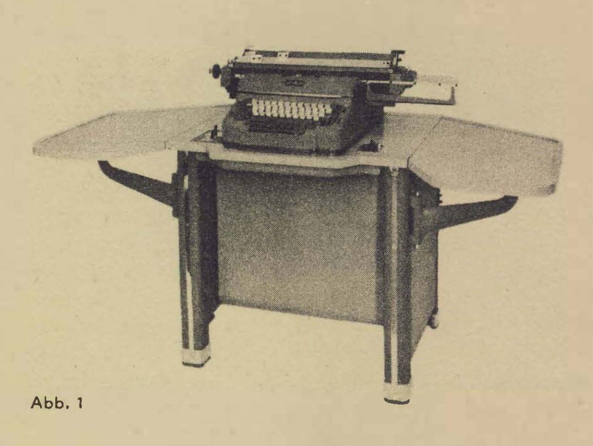


Abb. 1

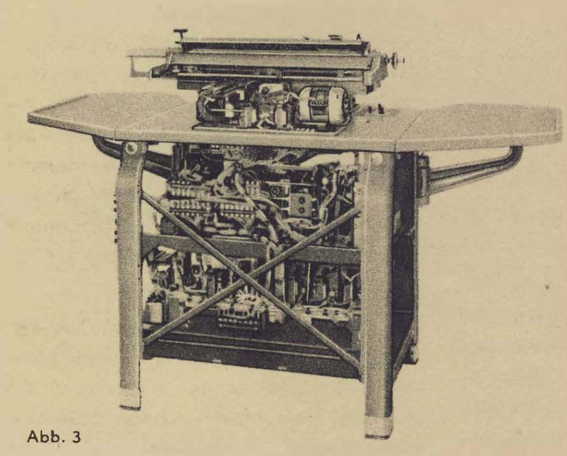


Abb. 3

Der Schreibmaschinenteil besitzt eine bei normalen Korrespondenz-Schreibmaschinen übliche Tastatur, jedoch haben die Zahlen- und besonderen Zeichentasten elektromagnetischen Antrieb. Ein Dezimaltabulator ist unbedingt erforderlich und gehört zur normalen Ausrüstung der Maschine. Mit ihm wird der Schreibmaschinenwagen in die jeweiligen Vordruckspalten gebracht. Ein an der Rückseite der Maschine angeordneter Motor – aus Abb. 3 ersichtlich – bewirkt nach Beendigung einer Zeile bzw. nach Abdruck eines Wertes in der letzten Vordruckspalte, von den Randstellern gesteuert, selbsttätig die Rückführung des Wagens in die Ausgangsstellung, bei gleichzeitiger entsprechender Zeilenschaltung.

Wagenaufzug und Zeilenschaltung können auch unabhängig voneinander durch Bedienung einer Wagenaufzug- bzw. einer Zeilenschaltertaste vorgenommen werden. Die Auslösung des motorischen Antriebs erfolgt dann durch Druck auf jeweils eine der vorerwähnten Tasten. Für das Herausschreiben der einzelnen Produkte sowie der Zwischen- und Endsummen aus den Speicherwerken sind in der Tabulatortastenreihe liegende Sondertasten vorgesehen.

Ein außerordentlich wichtiger Bestandteil der Fakturiermaschine ist die hinten am Wagen des Schreibmaschinenteils angeordnete Steuerschiene (Abb. 2 und 3). Ihre Aufgabe ist es, die jeweils eingetasteten Zahlen der einzelnen Spalten ihrer Bedeutung entsprechend als Multiplikand oder Multiplikator in das Rechenwerk oder als Wert in eines oder in mehrere der vorhandenen Speicherwerke übernehmen zu lassen. Dazu wird die auswechselbare Steuerschiene vorher dem jeweiligen Buchungsschema entsprechend eingerichtet. Der Austausch der Steuerschienen ermöglicht verschiedenerlei Arbeiten.

Rechts neben dem Schreibmachinenteil sind am Maschinengestell außer der Minus- und Korrekturtaste noch ein Schalter zum Ein- und Ausschalten des elektrischen Stromes vorgesehen, während auf der linken Seite einige Schalter für Spezialrechnungen angebracht sind. Weitere Sondereinrichtungen erhöhen die Vielseitigkeit und tragen zur weiteren Arbeitserleichterung bei. Daß der elektrische Wagenrücklauf und die elektrische Zeilenschaltung manchen Handgriff ersparen, sei kurz erwähnt.

Die Fakturiermaschine ermöglicht mit gleich gutem Erfolg die Aufstellung von Kostenanschlägen, von Werkstoffverbrauchslisten, sie ist aber ebenso für Diskont- und Zinsrechnungen, Effekten- und Devisenabrechnungen, Versicherungsberechnungen u. a. zu verwenden.

Einiges zu den an der Maschine angebrachten Sondereinrichtungen:

Eintragungen auf verschiedenartigen Vordrucken werden durch besonders dafür entwickelte, einfache und doppelte Vorsteckeinrichtungen außerordentlich erleichtert. Eine Einwurfvorrichtung ermöglicht, daß die Vordrucke oder das zu beschreibende Papier bis zur ersten Schreibzeile eingeführt werden können.

Endlosformulare in Form von Rollen oder Faltvordrucken können unter Benutzung der Endloseinrichtung, die zusätzlich an der Fakturiermaschine angebracht wird, verwendet werden.

Eine Nichtschreibeinrichtung verhindert den Abdruck von Zahlen, die im Vordruck nicht geschrieben, aber in der Maschine rechnerisch verarbeitet werden sollen.

Eine Unterstreichtaste erspart bis zu sechs Anschlägen. Besondere Kommaverschiebungen lassen sich von Hand und auch automatisch erwirken. Im letzteren Falle vom Wagen der Maschine aus oder bei Abdruck besonderer Zeichen (%, kg usw.).

Für unsere vollautomatische, elektrisch multiplizierende Rheinmetall-Fakturiermaschine besteht auch die Möglichkeit, sie mit anderen Büromaschinen zu kuppeln, so daß durch die Vereinigung mehrerer Maschinen weitere Aufgaben zu lösen sind. So eröffnet eine Kombination mit Lochkartenmaschinen große Ausbaumöglichkeiten, die richtungweisend für zukünftige Entwicklungen sein werden. Zum Beispiel können durch die Vereinigung mit einem Motorlocher gleichzeitig mit der Fakturierung sämtliche Angaben automatisch in Lochkarten übertragen werden. Dadurch werden beispielsweise Abrechnungsabteilungen von zeitraubenden statistischen Arbeiten entlastet, zudem wird wesentlich weniger Zeit als bisher dafür benötigt.

Ihr habt jetzt einiges über die Anwendungsmöglichkeiten der Fakturiermaschine erfahren. Das genügt jedoch noch nicht, um die Arbeitsweise zu verstehen. Deshalb werden wir als Fortsetzung im Heft 2/1954 erläutern, wie die Ausfertigung einer einfachen Rechnung vonstatten geht.

36 000 Kilometer mit Magnadur

VON W. HASE

Es ist wohl für jeden Menschen ein besonderes Erlebnis, einmal Einblick zu erhalten in die komplizierten Arbeitsvorgänge, die sich in einem Forschungslaboratorium abspielen. Das trägt dazu bei, auch einem Laien einen kleinen Begriff vom Arbeitsablauf bei der Entwicklung und Untersuchung von Neuerungen zu geben. In unserem Fall handelt es sich um wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der Lagermetalle, die schon im Jahre 1948 im Forschungslabor des Elektrochemischen Kombinats Bitterfeld von den beiden Verdienten Erfindern Dr. Seliger und Ing. Zimmermann begonnen wurden.

Im Forschungslabor des EK Bitterfeld machte uns Ing. Zimmermann in großen Zügen mit den einzelnen Arbeitsvorgängen bekannt.

Wir sahen viele Abteilungen mit Schmelzöfen, Kokillen zum Ausgießen der Masse, Einrichtungen zur Feststellung der Warmrissigkeit, des Korrosionswiderstandes, der Biege- und Stauchfestigkeit und Glühöfen zur thermischen Behandlung von Metallen. Von besonderem Interesse in diesem Reich der Chemie und Physik war auch die von Obering. Gittel, dem Leiter der Lagerversuchsanstalt der Reichsbahn in Kirchmöser bei Brandenburg, eigens für diese Untersuchungen konstruierte Schleudermaschine.

Sehr interessant war schließlich auch die Besichtigung der metallographischen Untersuchungsstelle mit weltbekannten Zeiß-Präzisionsgeräten, darunter einem Mikroskop mit bis zu 3000facher fotografischer und 1000facher visueller Vergrößerung. Dieses Mikroskop leistete besonders wertvolle Dienste bei Versuchen, die der Ermittlung der Härtebeständigkeit bei gewissen Legierungs-Zusammensetzungen dienten. Welche ungeheure Energie und Ausdauer bei diesen Untersuchungen notwendig war, geht daraus hervor, daß seit dem Jahre 1949 jährlich allein 30 000 bis 40 000 Härteuntersuchungen im Labor vorgenommen wurden, ehe „Bahnmetall neu" und schließlich „Magnadur" den Betrieben der Deutschen Reichsbahn zur Verfügung gestellt werden konnten. Interessante Eindrücke vermittelte auch der Gang durch das chemische und physikalische Labor. In letzterem wurden Temperatur-Meßgeräte zur Härtepunktbestimmung an Metallen erläutert sowie eine Apparatur zur Bestimmung der Ausdehnung. Die Lauffähigkeit des Lagermetalls wird an einer kleinen Lagerprüfmaschine geprüft, indem eine über einen Hebelarm belastete rotierende Scheibe gegen das zu prüfende Material gedrückt wird.

Räder rollen nun einmal nicht ohne Lagermetall, und die zur Rohstoff-Einsparung schon gegen Ende des Hitler-Krieges notgedrungen verwendete Lagermetall-Legierung WM 10 enthält geringere Mengen an Zinn und ist deshalb qualitativ schlechter als das vor dem Kriege in die Lager der Güterzugloks eingegossene Metall WM 80.

Nachdem das EK Bitterfeld bereits den Waggonfabriken geholfen hatte, wurde es diesem Werk auch möglich, der Deutschen Reichsbahn eine Reihe von Legierungen zur Verfügung zu stellen. Die Zusammensetzung erfolgte in Anlehnung an das bekannte alte Bahnmetall.

Es begann eine enge Zusammenarbeit der Verdienten Erfinder Dr.-Ing. Seliger und Ing. Zimmermann mit dem Kollegen Obering. Gittel, der sich mit ihnen um die Einführung neuer Lagermetalle bemühte. Die hierbei erzielten Ergebnisse genügten aber dem Erfinder-Kollektiv noch nicht, und die Kollegen hatten den Wunsch, ein noch besseres Lagermetall für hohe Beanspruchungen zu schaffen, wie es für Lokomotiven und deren höchstbelastete Treibstangenlager erforderlich ist.

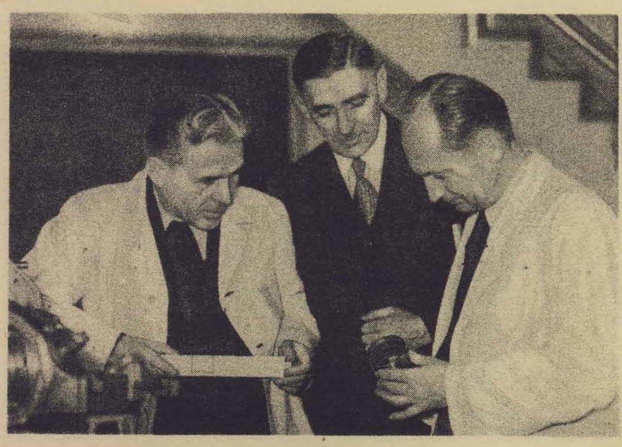
Die Erfinder begegneten großen Schwierigkeiten, ließen sich jedoch nicht entmutigen, auch dann nicht, als aus der Literatur bekannt wurde, daß ein so bedeutender Forscher wie Prof. Dr. Masing früher einmal vor dem in Bitterfeld gewählten Weg gewarnt hatte. Die Versuche wurden trotzdem fortgesetzt und neue Möglichkeiten gefunden.

Schon die ersten Untersuchungen, bei denen das neue Lagermetall an die Laufzeiten von WM 80, dem Weißmetall mit 80 Prozent Zinn, herankam, zeigten die Richtigkeit des eingeschlagenen Weges. Die Erfinder hatten sich vorgenommen, das Zinnmonopol auf dem Lagermetallgebiet zu brechen. Aber wie so oft bei Entwicklungsarbeiten, erfuhren auch diese Untersuchungen eine zeitweilige Unterbrechung durch das Auftreten einer starken Verminderung der Härtebeständigkeit bei gewissen Legierungs-Zusammensetzungen. Aber auch diese Schwierigkeit wurde überwunden. Die Verdienten Erfinder Dr. Seliger und Ing. Zimmermann entwickelten insgesamt vier grundlegende Verfahren zur Herstellung bzw. Verarbeitung von Bleilagermetallen. Nachdem nochmals der Nachweis für die Richtigkeit der Bitterfelder Forschungsarbeiten erbracht war, wurden Voruntersuchungen und Versuche an Lokomotiven vorgenommen. Dabei konnten in allen Fällen die wissenschaftlichen Untersuchungen bestätigt werden.

Es gelang der Nachweis, daß Zinn, Antimon und ebenso Kupfer als Lagermetallbestandteile auch für höchstbeanspruchte Zwecke nicht mehr notwendig sind!

Wie Vorversuche zeigen, dürfte selbst die bisher wertvollste Lagerlegierung „Bleibronze" mit 70 Prozent Kupfer durch das neue Lagermetall in der Leistung eingeholt und in vielen Fällen ersetzt werden können. Die Herstellung dieser Lagerlegierung, die den Namen „Magnadur" erhielt, ist im Elektrochemischen Kombinat Bitterfeld in ausreichendem Maße gesichert. Wenn das Erfinder-Kollektiv nun heute dieses volkswirtschaftlich so bedeutungsvolle Ergebnis der jahrelangen Forschungsarbeit mit großer Freude erfüllt, so sollen

Das „Magnadur"-Erfinderkollektiv, von links nach rechts Obering. Gittel, Verdienter Erfinder Dr.-Ing. Seliger, Verdienter Erfinder Ing. Zimmermann.



über diese Freude doch nicht die vielen fleißigen Hände vergessen werden, die mit zu diesem Erfolg beigetragen haben.

Brigadeleiter Zedler nimmt als Lokführer Stellung

„Am 12. April 1953 wurde uns die Lok 44 12356 zugeteilt. Bei Indienststellung erfuhren wir, daß sämtliche Lager mit dem neuen Metall „Magnadur" ausgerüstet waren. Wir, als Lokpersonal des Jugendaktivs ‚Kurt Gäbler' erkundigten uns sofort, welche Verbesserungen das neue Metall gegenüber dem bisher verwendeten hat. Dabei erfuhren wir, daß in diesem neuen Metall kein Zinn und kein Antimon enthalten ist. Wir erkannten sofort, daß wir uns mit der Zusammensetzung des neuen Metalls unabhängig gemacht haben von der Einfuhr aus kapitalistischen Ländern, denn das früher in großen Mengen für das Weißmetall 80 benötigte Zinn, das sogenannte Banca-Zinn, mußte aus dem kapitalistischen Holländisch-Indien unter englischer Regie eingeführt werden. Ferner wurde uns zugesagt, daß die Lager eine längere Laufleistung haben als die mit dem alten Metall. Als wir dann später erfuhren, daß dieses Metall hauptsächlich aus Blei besteht, waren wir, wenn wir offen sein sollen, etwas skeptisch und zweifelten an den Angaben der höheren Laufleistungen im Schwerlastverkehr. Aber schon nach den ersten Wochen stellte meine ganze Brigade fest, daß unsere Befürchtungen in keiner Weise zutrafen. Wir erkannten, daß das neue Metall gegenüber dem alten Weißmetall eine größere Unempfindlichkeit bei höheren Belastungen und Lagertemperaturen besitzt. Das war für uns als Schwerlastfahrer eine sehr erfreuliche Feststellung. Bei den Streckenverhältnissen im Reichsbahndirektionsbezirk Halle mußten die Stangenlager im Schwerlastverkehr nach 8000 bis 10 000 km einen neuen Weißmetalleinguß erhalten. Zu unserer Freude stellten wir fest, daß bei unseren Lagern aus „Magnadur" noch kein neuer Lagereinguß notwendig war. Wir fuhren 36 000 km, bevor ein neuer Stangenlagereinguß erforderlich wurde. Das entspricht einer 3½fach längeren Lagerlaufleistung im Schwerlastbetrieb als sie in unserem Bw üblich war. Nach diesem außerordentlich günstigen Ergebnis hatten wir angenommen, daß die Stangenlager unserer Lok nach den gefahrenen 36 000 km wieder das neue Lagermetall „Magnadur" erhalten würden. Zu unserem größten Bedauern erfuhren wir aber, daß erst die Ergebnisse weiterer Versuchslokomotiven abgewartet werden müßten. Die Stangenlager erhielten somit wieder Weißmetalleinguß WM 10.

Damit sind wir nicht einverstanden!"

Diese Worte von Jugendfreund Helmut Zedler sind verständlich, besonders, wenn unsere Leser nun noch erfahren, daß dieser Lokführer mit seiner Besatzung im Wettbewerb der 17 Lokbrigaden seines Bw bei der kürzlich vorgenommenen Zwischenwertung an erster Stelle liegt! Verständlich ist auch, daß sein Dienststellenleiter, Kollege Arno Peuker vom Bw Halle-Güterbahnhof, die Forderungen seiner Lokbrigaden voll und ganz unterstützt, die dahin gehen, als Schwerlastfahrer für die Lagereingüsse weiterhin das neue Lagermetall „Magnadur" zu erhalten.

Jugend-Lok-Brigade „Kurt Gäbler",
Brigadier Helmut Zedler (mit Blumen)



Jetzt wird sich jeder fragen, der diese Zeilen liest, warum hat man denn nun wieder das alte, nicht so gute Weißmetall in die Lok 44 12356 eingebaut. Auch diese Frage können wir heute beantworten.

Der Leiter der Lagerversuchsanstalt der Reichsbahn, Obering. Gittel, nimmt zu dieser Halleschen Forderung wie folgt Stellung:

„Die im RAW Meiningen eingeleiteten Betriebsversuche an den höchstbelasteten Lokomotiven der Baureihe 44 und 01 ergaben bisher gute Laufergebnisse. Es ist verständlich, daß die Lokbrigaden des Bw Halle-G, die diese Versuchslok zum Teil selbst fahren und den Ausgang des Versuches beobachten können, im Hinblick auf den Erfolg nun sofort das neue Lagermetall in den Lagern ihrer Lok haben möchten. Soweit es Versuchslok angeht, kann aber diesem berechtigten Wunsche nicht nachgekommen werden, da diese Lokomotiven zur Feststellung der Gesamtlaufzeit dienen sollen. Andererseits wird selbstverständlich die Deutsche Reichsbahn der Forderung nachkommen und für die anderen im Schwerlastverkehr und Wettbewerb stehenden Lok der Lokbrigaden des Bw Halle-G das Ausrüsten der Stangenlager mit „Magnadur" durchführen.

Der allgemeinen Einführung des Lagermetalls ‚Magnadur' gehen allerdings noch umfassende Vorarbeiten voraus, die planvoll durchzuführen sind, um Rückschläge zu vermeiden.

Über den volkswirtschaftlichen Nutzen bei Verwendung der immer mehr an Bedeutung gewinnenden härtbaren Bleilagermetalle ist zu sagen, daß diese

– frei von Zinn, Antimon und Kupfer –,

hohe Devisenersparnisse bringen, andererseits bei Anwendung und Bewährung derselben in den Gleitlagern der Reichsbahnfahrzeuge

a) ein einheitliches Lagermetall zur Verarbeitung kommt, die teuren, jetzt noch verwendeten Lagermetalle wie Pbz (Bleibronze), WM 80, WM 10, usw. entbehrlich und dadurch Ersparnisse erzielt werden,

b) durch den Vorteil höherer Warmhärten und der sehr guten Gleitfähigkeit des ‚Magnadur' der Verschleiß im Lager gesenkt wird, was zu größeren betrieblichen Laufleistungen und geringeren Ausfällen (Abstelltage, Ausbesserungstage usw.) der Fahrzeuge führt,

c) die gute Gleitfähigkeit in Verbindung mit dem beachtlichen Notlaufverhalten größere Sicherheit im Betriebe und hohe Ersparnisse in der Erhaltung von Zapfen und Achswellen durch Erzeugung hochglanzpolierter Wellen bringt.

Der unter c) angeführte Hinweis bezüglich der höheren Laufsicherheit der Fahrzeuge im Betrieb dürfte einer der größten Vorteile sein, der mit der Einführung des Lagermetalls ‚Magnadur' verbunden ist.

Manches ließe sich über diese höchst bedeutsame Erfindung noch sagen, die ausstrahlen wird auf den gesamtdeutschen Handel und auf Teilgebiete des Welt-Rohstoffmarktes, gelang es uns doch, auf dem Lagermetallgebiet das von den ‚Businessmen' an der Themse gelenkte Zinnmonopol kapitalistischer Prägung zu brechen. Deshalb haben wir allen Grund, uns über diese schönen Erfolge unbeirrbarer Forschungstätigkeit in dem volkseigenen Betrieb EK Bitterfeld zu freuen, die zu ihrem Teil dazu beitragen werden, den neuen Kurs unserer vom Volke getragenen Regierung zu unterstützen und uns dem Ziel aller wahrhaften deutschen Patrioten wieder einen Schritt näher zu bringen: einem einheitlichen, friedliebenden und demokratischen Deutschland!

Feuer und Wasser

VON PROFESSOR DR. J. F. KNORRE

Der Waldsee lag verträumt in der abendlichen Stille. Am dunklen Ufer hantierte ein älterer Mann an seinem Angelgerät, während sein junger Begleiter dann und wann trockene Zweige in das kleine Lagerfeuer warf.

„Sag, Vater", begann der Junge, „welche Fachrichtung müßte ich beim Studium auswählen, um nach der neuen Technik zu arbeiten?"

„Da müßten wir erst einmal klären, was du mit neuer bzw. alter Technik meinst."

„Wenn das alles ist, gut! Du bist z. B. ein Vertreter der alten Technik, denn dein Fachgebiet als Wärmetechniker sind Dampfkessel. Ich will mich dagegen mit etwas Neuem beschäftigen, das es zu der Zeit, als du studiertest, noch nicht gab."

„Meinst du, daß die neue Technik die alten Fachrichtungen ersetzt?"

„Nun, vielleicht nicht auf einmal, aber irgendwann wird sie doch alle ersetzen. Die Atomkessel sind ja bereits verwirklicht! Und womit befaßt du dich? Mit Dampfkesseln – ! Das ist einfach uninteressant."

„Es ist falsch, daß du so denkst. Uninteressante Fächer gibt es gar nicht in der Technik. Aber interessant werden sie erst in dem Moment, wenn du anfängst, sie tatsächlich zu begreifen, wenn dir ihre Problematik klar wird."

„Was gibt es bei den Kesselanlagen schon Neues? Der Brennstoff verbrennt, das Wasser wird zum Kochen gebracht, und man erhält Dampf. Das alles ist doch schon alt!"

„Du redest daher wie ein Angeber. Die schwatzen nämlich über alle möglichen Dinge aus der Technik, über die sie selbst noch nicht nachgedacht haben. Sie interessieren sich nicht für die großen Möglichkeiten dieser Technik, sie verstehen auch gar nicht, diese in ihr zu suchen."

„Aber es ist doch so: Die Atomenergie beginnt bereits, die alten Verfahren der Energiegewinnung abzulösen. Ihr aber stützt euch noch auf das Alte, anstatt es durch das Neue zu verdrängen!"

Denk doch an Lenins Worte:

Kommunismus – das ist Sowjetmacht plus Elektrifizierung des ganzen Landes.

„Gerade das ist es! Um dieses Ziel zu erreichen, können wir nicht einfach ‚verdrängen' und ‚ablösen', sondern müssen auf alle uns zur Verfügung stehenden Energiequellen zurückgreifen, dabei nicht die eine durch die andere ersetzen, sondern alle untereinander verbinden: die gasförmigen, flüssigen und festen Brennstoffe, die aus dem Erdinnern gewonnen werden, wie auch die sogenannte ‚weiße Kohle', d. h. die Wasserkraft ebenfalls auch die Windkraft.

Jedoch sind heute und in der nächsten Zukunft die Wärmekraftwerke die Hauptquellen der Elektroenergie.

Du erwähntest die Atomkessel. Sie haben einstweilen nichts mit den gewöhnlichen Kesselanlagen gemein. Allerdings besteht kein Zweifel darüber, daß es in nächster Zeit Atommotoren geben wird, wobei aber die Beherrschung des Arbeitsvorganges besondere Schwierigkeiten hervorruft. So z. B. die Notwendigkeit, die gewaltigen Wärmemengen bei der Kühlung abzuführen, oder die Verwendung von Schutzvorrichtungen gegen die Radioaktivität. Die Entstehung solcher Anlagen wird unsere Energiebasis schlagartig verbreitern und vollkommen neue Perspektiven eröffnen, trotzdem werden wir uns aber in keiner Weise von den Wärmekraftanlagen, also auch nicht vom Dampf, lossagen.

Als der Verbrennungsmotor erfunden worden war, erklärte man, daß der Wärmeverlust bei ihm geringer sei als bei einer Dampfkraftanlage. Jedoch war das nicht der Fall und konnte es auch nicht sein. Gewiß hat der Verbrennungsmotor im Land-, Luft- und Wassertransport einen festen Platz inne, aber keinen geringeren Platz nehmen die Dampfkraftanlagen bei den stationären Anlagen und besonders bei der Energieversorgung der großen Kraftwerke ein, und sie werden ihn auch in Zukunft behalten.

Dafür gibt es eine Reihe von Ursachen. Vor allem sind die dampftechnischen Anlagen äußerst anspruchslos in der Brennstoffversorgung. Für sie eignen sich die minderwertigen, von Asche und Feuchtigkeit stark verunreinigten sogenannten „örtlichen Brennstoffe".

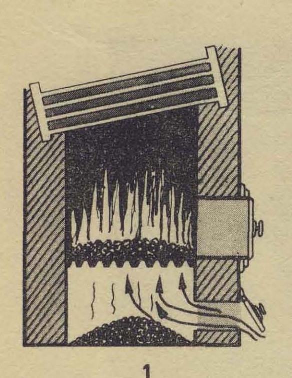
Außerdem ermöglichen es Dampfturbinen, auf verhältnismäßig kleinem Raum kolossale Kräfte zu konzentrieren, wobei nicht nur elektrische Energie erzeugt, sondern auch die anfallende Dampfwärme für Heizzwecke in Fernheizungen und Heißwasserversorgung von Städten und Fabriken ausgenutzt wird. Durch diese kombinierte Wärmeausnutzung der Dampfkraftanlagen wird also ihr Wirkungsgrad wesentlich erhöht.

Siehst du, das ist ein Beispiel dafür, daß es eine alte Technik nicht gibt. Es darf sie in unserem Schaffen auch nicht geben. Wie es sich nun mit der neuen Technik verhält, möchtest du wissen. Alles Neue, das uns Wissenschaft und Technik bringt, wird sofort für die Intensivierung unserer Maschinen und Aggregate verwendet, um deren Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit zu erhöhen und die Bedienung zu erleichtern. Die kraftraubenden Prozesse werden mechanisiert, während die Steuerung Automaten übertragen wird. So wächst unsere Technik ständig und verbreitert sich, Schritt für Schritt werden so, in einer von jeder Ausbeutung befreiten Gesellschaftsordnung, die Grenzen zwischen körperlicher und geistiger Arbeit verschwinden.

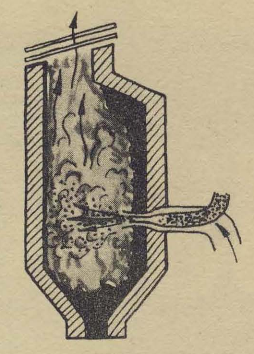
Um aber diese schwierigen Aufgaben zu verwirklichen, ist es notwendig, daß wir die Prozesse, die heute angewandt werden, gut durchdenken lernen.

Betrachten wir einmal die Arbeit eines Naturforschers: Für ihn gibt es in der Natur nichts Unschönes und Unwichtiges. Immer mehr beginnt er zu erkennen, daß diese Erscheinungen verschiedenartige, ununterbrochene Bewegungen in komplizierter Wechselwirkung sind, die, solange sie nicht erforscht sind, auf den ersten Blick geheimnisvoll erscheinen. Er beobachtet darum, rechnet, vergleicht und entdeckt schließlich eine neue, bisher noch nicht erkannte Gesetzmäßigkeit, die nun durch genaue Versuche überprüft werden muß. So leistet er mit seiner Entdeckung einen Beitrag zur menschlichen Kultur.

Betrachten wir einmal den einfachen wärmetechnischen Vorgang an unserem Teekessel. Das in den Teekessel gegossene Wasser wird durch das Feuer erwärmt. Dieses System ist lange erprobt und hat weiteste Verbreitung gefunden, darum erscheint es auch so nebensächlich – ! Natürlich, vom Teekessel bis zur modernen Kesselanlage ist es ein ebenso weiter Weg wie von der Muskete zum Schnellfeuergewehr. Dennoch umfaßt er eine Vielzahl von Prozessen, die in der Wärmetechnik eine Rolle spielen.



1



2



3



4

1 ROSTFEUERUNG. Erste Anlage für die industrielle Dampferzeugung.

2 KOHLENSTAUBFEUERUNG. Der Brennstoff wird als Staub verbrannt. Die körperliche Arbeit bei der Bedienung der Feuerung entfällt.

3 ZYKLONFEUERUNG. Der Brennstoff verbrennt in einer bestimmten Zusammensetzung in einem künstlich erzeugten Wirbel. Die Wärmeverluste sind gering.

4 KRAFTFEUERUNG. Sie wird in Gasturbinen und in Aggregaten, die nach dem Reaktionsprinzip arbeiten, angewandt.

Beginnen wir mit dem Feuer. Was geht in ihm vor sich? Die von den Pflanzenorganismen aufgespeicherte Sonnenenergie wird durch die Verbrennung frei. Die entstehenden leichten heißen Gase strömen nach oben. Jedoch sehr hoch steigen die Gase nicht, denn sie breiten sich schnell aus, kühlen dadurch ab und gleichen ihre Temperatur mit der sie umgebenden Luft aus. Die kalte Luft, die schwer ist und infolgedessen nach unten drückt, gelangt an Stelle der aufsteigenden heißen Gase in das Feuer und wirkt auf den Brennstoff ein. Dabei verwandelt sie sich selbst in leichte, heiße Gase, die wiederum nach oben steigen. Das geschieht solange, wie die chemische Reaktion vonstatten geht, also Wärme frei wird. Man sagt, „es brennt". Auf diese Weise entsteht ein ununterbrochener Gas-Luft-Strom, der dem Verbrennungsvorgang den Sauerstoff zuführt und die gasförmigen Verbrennungsprodukte von ihm abtransportiert.

Um den Verbrennungsvorgang in entsprechendem Maße zu intensivieren, müssen wir darauf achten, daß sich dabei nicht irgendwelche Nebenerscheinungen einstellen, die eine Leistungssteigerung behindern können.

Man muß wissen, daß ein bedeutender Teil des technischen Fortschritts darin besteht, derartige Nebenerscheinungen zu beseitigen oder auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Eine dieser Nebenerscheinungen ist vor allem das schnelle Entweichen der heißen Gase in die Außenluft und ihr schnelles unproduktives Erkalten, denn dadurch wird die Kraft beseitigt, die die Bewegung des Stromes hervorruft. Somit besitzt also ein offenes Feuer wenig Intensität und macht es für die industrielle Verwendung ungeeignet.

Ein richtig konstruierter Schornstein aber forciert den Verbrennungsvorgang. Gleichzeitig schützt er den aufsteigenden heißen Strom sowohl vor dem allzu frühen Auseinanderfließen als auch vor dem allzu schnellen Erkalten.

Jedoch dürfen sich im Schornstein nur die heißen Gase sammeln, aber keine überflüssige, für die Verbrennung nicht benötigte Luft darf hinzutreten. Sie ist an der aktiven Nutzwärme nicht beteiligt, würde auch den heißen Gasen einen Teil ihrer Wärme entreißen und sie dadurch abkühlen, d. h. sie würde die Zugkraft und folglich auch die Leistung des Verbrennungsvorganges abschwächen.

Um dem aus dem Wege zu gehen, muß das Eindringen von nicht regelbarer Außenluft in den Arbeitsraum des Ofens verhindert werden. Das wird durch Anlage einer Heizkammer erzielt. Die Feuerung selbst wird so aufgebaut, daß in ihr das Zusammentreffen der zwei regelbaren Ströme der Arbeitsstoffe (Brennstoff und Sauerstoff) gut vonstatten geht. Dadurch wird eine genügend hohe Temperatur erhalten, die für den schnellen Ablauf der chemischen Reaktion während der Verbrennung notwendig ist.

Je vollkommener die Feuerung, desto wirksamer der Verbrennungsvorgang. So poetisch der in englischen Romanen beschriebene Kamin auch sein mag, er stellt weiter nichts als einen guten Raumschmuck dar. Einer ernsthaften Kritik vom Standpunkt moderner Feuerungstechnik hält er jedoch in keiner Weise stand. Er besitzt einen offenen Verbrennungsraum und läßt eine große Menge ungeregelter Nebenluft eintreten, die einen erheblichen Teil der Wärme an sich reißt und sie ungenutzt in die Atmosphäre hinausträgt. Der Wirkungsgrad eines Kamins ist beinahe ebenso niedrig wie bei unserem Lagerfeuer.

Ein weiterer Grund für unwirtschaftliche Brennstoffausnutzung ist die unvollständige Verbrennung. Sie ist ein Ergebnis niedriger Temperatur, hervorgerufen durch schlecht durchdachte Feuerung, die die eigentliche chemische Reaktion erheblich verlangsamt.

Sprechen wir einmal über das Lagerfeuer, um noch eine Ursache für unwirtschaftliche Brennstoffausnutzung zu finden. Die Bildung des heißen Gemischs ist im Lagerfeuer sehr unvollkommen: Der Sauerstoff gelangt an der Außenseite des Feuers leicht zu den Brennstoffteilchen und verbindet sich mit ihnen. Weit schwieriger wird es ihm, ins Innere vorzudringen, da er sich durch eine dicke Schicht der bei der Verbrennung entstehenden Gase hindurchkämpfen muß. Man sollte annehmen, daß ein Feuer im Innern besonders stark und am äußeren Rand nur schlecht brennen würde, da sich in der Mitte die größte und längste Flamme bildet. Aber das ist ein Trugschluß. Die feinen und gasförmigen Brennstoffteilchen werden vielmehr in die Höhe gerissen und gelangen, da sie sich im Innern des Stromes bewegen, erst spät zu ihrer Portion Sauerstoff. So verbrennen sie als letzte bereits hoch über dem Feuer. Also bietet das Innere eines offenen Feuers ungünstige Bedingungen für die Bildung der heißen Gemische. Über unserem Lagerfeuer hängt der Teekessel. Je kälter er ist, desto schwieriger vollzieht sich der Verbrennungsprozeß. Wir sehen, daß sich an den Außenwänden des Teekessels eine dicke Rußschicht ablagert. Das sind unverbrannte Teilchen des festen Kohlenstoffs, die infolge der kalten Einwirkung durch den Teekessel nicht verbrennen konnten.

Alle diese Probleme läßt ein einfaches Lagerfeuer erkennen. Sie alle müssen von den Ingenieuren und Konstrukteuren von modernen Kesselaggregaten überwunden werden, um zuverlässige und vollkommene Feuerungen zu erhalten.

Zur Intensivierung des Verbrennungsvorganges ist in erster Linie eine Verstärkung des Zuges notwendig. Deshalb wurden sehr hohe Schornsteine gebaut, die höchsten erreichen 100 bis 150 Meter. Aber selbst diese können nicht mehr die Anforderungen der modernen Technik erfüllen. Darum sind wir zum künstlichen Zug übergegangen, der mit Hilfe mächtiger Ventilatoren erzeugt wird. Druckventilatoren blasen die notwendige Luftmenge mit erhöhtem Druck in die Anlage, Saugventilatoren führen die angefallene Rauchmenge ab.

In großen Kraftwerken haben die Zuglufteinrichtungen oft eine Riesenleistung. Um in einem mächtigen Gas-Luft-Strom, der durch das Aggregat geblasen wird, viele Tonnen Brennstoff je Stunde verbrennen zu können, müssen die Brennkammern ein gewaltiges Ausmaß haben. Der Arbeitsraum erreicht oft ein Fassungsvermögen von hundert bis fünfhundert Kubikmetern. In jedem Kubikmeter dieses Raumes werden in der Stunde Hunderttausende von Kalorien frei. Auch dieser mächtige Verbrennungsvorgang, der in einem so gigantischen Maßstabe stattfindet, muß sowohl in bezug auf Leistung als auch auf qualitative Kennziffern, z. B. erforderliche Gastemperatur, Vollständigkeit der Verbrennung usw. kontrolliert und gelenkt werden. Einige dieser Giganten vermochte man einer automatischen Regelung zu unterwerfen. Ein solches Kesselaggregat ist etwas, das man mit Recht zur neuesten Technik zählen kann.

Es ist sogar gelungen, noch weiter zu gehen. Um durch die Feuerung noch mehr Luft strömen zu lassen, wird die Luft nicht mehr mit gewöhnlichen Ventilatoren in die Feuerung gedrückt, sondern mit Hilfe von Kompressoren. Diese komprimieren die Luft auf einige Atmosphären. Die so verdichtete Luft enthält in jedem Kubikmeter entsprechend mehr Sauerstoff, der nun auch mehr Brennstoff zu oxydieren vermag. In jedem Kubikmeter der Feuerungsanlage werden somit zehn und sogar hundert Millionen Kalorien frei, wie sie für die Arbeit von Gasturbinen oder Strahltriebwerken erforderlich sind.

Die Strahltriebwerke, die heute in der Luftfahrt und im Artilleriewesen Verwendung finden, stellen also fliegende Hei-

zungen dar, die mit Düsen ausgestattet sind. Es versteht sich von selbst, daß solch eine „Heizung" durch alle möglichen Hilfsorgane und durch die automatische Regelung komplizierter geworden ist. Derartige Motoren werden mit kalorienreichen und leicht entzündbaren Brennstoffen, z. B. Petroleum, betrieben.

In der stationären Heizungstechnik aber, wo nicht die Notwendigkeit besteht, mit dem Gewicht des Brennstoffs und des Aggregates zu sparen, wo sich Eigenschaften des Materials, die die Verbrennung beeinträchtigen, überwinden lassen, dort stellt der feste Brennstoff die Hauptform dar.

Es werden heute hauptsächlich folgende Feuerungsarten angewendet:

Die Rostfeuerung.

Sie ist für die Verbrennung von großstückigem Brennstoff vorteilhaft. Sie ist die älteste Feuerungsart und es ist schwer, sie vollständig zu mechanisieren. Jedoch ist sie wegen ihres kontinuierlichen Arbeitens sehr zuverlässig.

Die Kohlenstaubfeuerung.

Hierbei wird der Brennstoff als Staub oder in gasförmigem Zustand in einen Gas-Luft-Strom geleitet. Sie ist die zur Zeit gebräuchlichste Feuerung.

Die Zyklonfeuerung.

Dieses Verfahren wurde erst vor verhältnismäßig kurzer Zeit auf Grund von Vorschlägen sowjetischer Heizungstechniker ausgearbeitet.

Bei der Zyklonfeuerung stoßen wir wieder auf die bemerkenswerte Eigenschaft menschlichen Geistes, der es versteht, sich Erscheinungen, die anscheinend schädlich waren, nutzbar zu machen.

Es handelt sich hierbei um Nebenwirbel, die unvermeidlich im Feuerungsraum entstehen, wenn sich der Gas-Luft-Strom hindurchbewegt. Ein Vergleich läßt sich bei den Wasserwirbeln finden, die sich bei bestimmten Formen des Flußufers im Wasserstrom bilden. Die Schiffer meiden diese Stellen, wenn sie flußabwärts fahren, jedoch nutzen sie diese bei der Fahrt flußaufwärts aus. Warum? Weil die Dehnung des Wassers an diesen Stellen eine dem Strom entgegengesetzte Bewegung schafft, die die Fahrt des Kahnes stromauf erleichtert.

Stell dir nun einen runden oder ovalen Feuerungsraum vor, in den Luft hineingeblasen wird, die an seiner Innenwand entlang streicht. Es entsteht eine sehr intensive Wirbelbildung des Gas-Luft-Stromes. So wird der Brennstoff gezwungen, sich mit dem Strom zu drehen, selbst wenn seine Stückchen einen verhältnismäßig großen Durchmesser haben.

Nun ist der Austritt aus dem Feuerungsraum ein wenig verengt und in das Zentrum der Wirbel verlegt, wodurch die Brennstoffteilchen, die herumgeschleudert werden, nicht aus dem Raum herausspringen können. Sie müssen vollständig verbrennen. Ein solcher Raum erinnert an Zyklone, die z. B. angewendet werden, um Staub aus einem Luftstrom zu entfernen. Darum werden diese Feuerungen auch Zyklonfeuerungen genannt.

Diese Feuerungsart verspricht für eine Reihe fester Brennstoffe besonders leistungsfähig zu werden. Bei der Verwendung einer bestimmten Steinkohlensorte war es möglich, eine Wärmeausbeute von mehr als zehn Millionen Kalorien je Kubikmeter und Stunde zu erzielen.

Wir könnten über die Aufgaben und Möglichkeiten der Heizungstechnik noch weiter sprechen, doch mag das Gesagte genügen, um zu zeigen, wie groß und vielfältig ihre Entwicklungsaussichten sind.

Kommen wir noch einmal auf unseren Teekessel zurück: Ist wirklich jeder beliebige Teekessel, selbst wenn er sehr groß ist, für die Erzeugung von industriell verwertbarem Dampf geeignet?

Das Arbeitsprinzip moderner Dampfkessel ist weit komplizierter und verfeinerter, denn eine Kesselanlage hat ja die Aufgabe, Dampf in bestimmter Menge und von bestimmter Qualität zu erzeugen. Die Qualität des in modernen Anlagen verwendeten Dampfes wird durch seinen Druck und seine Erhitzung bestimmt.

Bei der Verdampfung von Wasser in einem einfachen Kessel können wir bestenfalls gesättigten Trockendampf erhalten. Aber gesättigter Dampf ist ein unbeständiger Stoff: Bereits bei geringfügiger Abkühlung verwandelt sich ein Teil von ihm erneut in Wasser – er kondensiert. Diese Kondensation kann auch in der Rohrleitung vonstatten gehen, durch die der Dampf dem Verbraucher zugeführt wurde. Außerdem führt die unverdampfte Feuchtigkeit Salze mit sich, die sich auf den Teilen der Anlage festsetzen.

In modernen Dampferzeugungsanlagen wird nur überhitzter Dampf verwendet, d. h. der Dampf wird auf eine bedeutend höhere Temperatur gebracht als die, bei der er sich allgemein aus kochender Flüssigkeit bildet. Durch diesen Prozeß wird er nicht nur ein beständiger Stoff und ein „bequemes Gas", sondern auch die in ihm enthaltene Wärme besitzt ein viel größeres Wärmepotential. Das gibt uns die Möglichkeit, eine größere Wärmemenge in mechanische Arbeit eines Motors zu verwandeln.

Die Dampferzeugung umfaßt in der Hauptsache drei Arbeitsvorgänge:

1. Die Erwärmung des Wassers bis zur Siedetemperatur bei einem gegebenen Druck – ein Vorgang, der daran erinnert, daß das in unserem Teekessel bei Atmosphärendruck erfolgt;

2. die Überführung des Wassers in den dampfförmigen Zustand;

3. Umwandlung des gesättigten Dampfes in überhitzten bis zu einer gegebenen Temperatur.

Alle drei Vorgänge spielen sich in drei besonderen Bereichen der Anlage ab: dem Wasservorwärmer, dem Dampferzeuger und dem Dampfüberhitzer.

Die physikalischen Eigenschaften des Wassers und des Dampfes verändern sich mit der Erhöhung des Druckes erheblich.

Das bedingt auch eine Veränderung der Verhältnisse im Wärmeverbrauch bei der Erwärmung des flüssigen Wassers, bei der Verdampfung und beim Überhitzen. Die Wärme der Flüssigkeit wächst hierbei ständig, während der Wärmeverbrauch für die Dampfbildung fällt.

Das ist leicht zu begreifen, denn bei erhöhtem Druck ist die Flüssigkeit schwieriger in den dampfförmigen Zustand zu überführen und verlangt eine größere Erwärmung. Der Wärmeverbrauch bei der Überführung aus dem flüssigen in den dampfförmigen Zustand hängt mit der Volumenänderung des Stoffes zusammen und wird um so kleiner sein, je dichter der sich bildende Dampf ist, d. h. je größer sein Druck ist. Bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen dehnt sich das erwärmte Wasser wenig aus und entsprechend gering verändert sich auch sein spezifisches Volumen. Bei hohen Temperaturen jedoch, da das Wasser unter hohem Druck siedet, dehnt es sich bereits merklich aus, wobei es sein spezifisches Volumen entsprechend der Erhöhung der Siedetemperatur, also entsprechend der Dampfdruckerhöhung vergrößert. Demgegenüber verringert der Dampf mit der Erhöhung des Druckes sein spezifisches Volumen. Das geschieht so lange, wie das spezifische Volumen der Flüssigkeit und des Dampfes nicht in dem sogenannten kritischen Punkt zusammentreffen. Für Wasser liegt diese Stelle bei einem Druck von ungefähr 225 Atmosphären und einer Siedetemperatur von 374° C.

Zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts verwandten die Dampfkraftanlagen in der Hauptsache Dampf mit einem Druck unter 12 Atmosphären. Heute wird in der Industrie und im Kraftwerkwesen ein Druck von 30 bis 40 Atmosphären angewandt. In Großanlagen wird ein Druck von 100 Atmosphären gemeistert und in neuester Zeit wird für Dampfkraftanlagen ein überhoher Druck von 170 bis 180 Atmosphären als der rentabelste angesehen.

Die Dampferhitzung kann heute bis zu 500 bis 600° C erreichen, wobei ihre weitere Erhöhung in der Hauptsache durch die Qualität des verwendeten Metalls begrenzt wird. Wenn morgen die Metallurgen ein Metall entwickeln, das noch temperaturbeständiger ist, dann werden die Dampftechniker darauf mit einer weiteren Erhöhung der Dampfüberhitzung antworten.

Äußerst stark ist auch die Produktivität der einzelnen Aggregate angewachsen: Wenn sie zu Beginn des Jahrhunderts etwa 2 bis 10 Tonnen Dampf je Stunde erreichten, so beläuft sich die Leistung unserer heutigen Aggregate auf Hunderte von Tonnen je Stunde.

Von der Geschwindigkeit des Wärmeaustausches hängt es ab, wieviel und was für Dampf wir mit einer Kesselanlage erzeugen werden.

Also müssen wir neben den physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeiten des Verbrennungsvorganges, den physikalischen

Gesetzmäßigkeiten der Bildung des Dampfes aus Wasser auch die hydro- oder aerodynamischen Gesetzmäßigkeiten von der Bewegung der Dampf- oder Gas-Luft-Ströme kennen, um zu verstehen, wie eine Kesselanlage arbeitet. Das heißt also, daß wir die Gesetzmäßigkeiten des Wärmeaustausches kennen müssen.

Die Kesselheizflächen werden in Strahlungserhitzer und Berührungserhitzer eingeteilt. Letztere erhalten ihre Wärme durch die unmittelbare Berührung mit den sie umströmenden Heizgasen.

Bei mäßiger Strömungsgeschwindigkeit nehmen die Berührungserhitzer je Quadratmeter und Stunde zehnmal so viel Wärme auf wie die Strahlungserhitzer. Deshalb ist man bemüht, in modernen Anlagen gerade die Strahlungserhitzer zu entwickeln. Diese sind in Form von Röhrensystemen direkt über den Heizungswänden angebracht, so daß auf sie die intensive Strahlung fallen kann, die von den Flammen des Feuerraumes ausgeht. Die Berührungserhitzer befinden sich weiter hinten in der Anlage, damit sie den Wärmegehalt des sich bewegenden Gasstromes besser ausnutzen.

Die Kenntnis der Wärmeaustauschgesetze ermöglichte es, die Geschwindigkeit des Wärmeaustausches dadurch zu steigern, daß die Verdampfungsrohre zusammengedrängt wurden. Während die Verbrennungsgase die engen Zwischenräume zwischen den Wasserrohren mit einer Geschwindigkeit von 200 bis 300 Metern je Sekunde durcheilen, geben sie ihre Wärme durchaus intensiv ab.

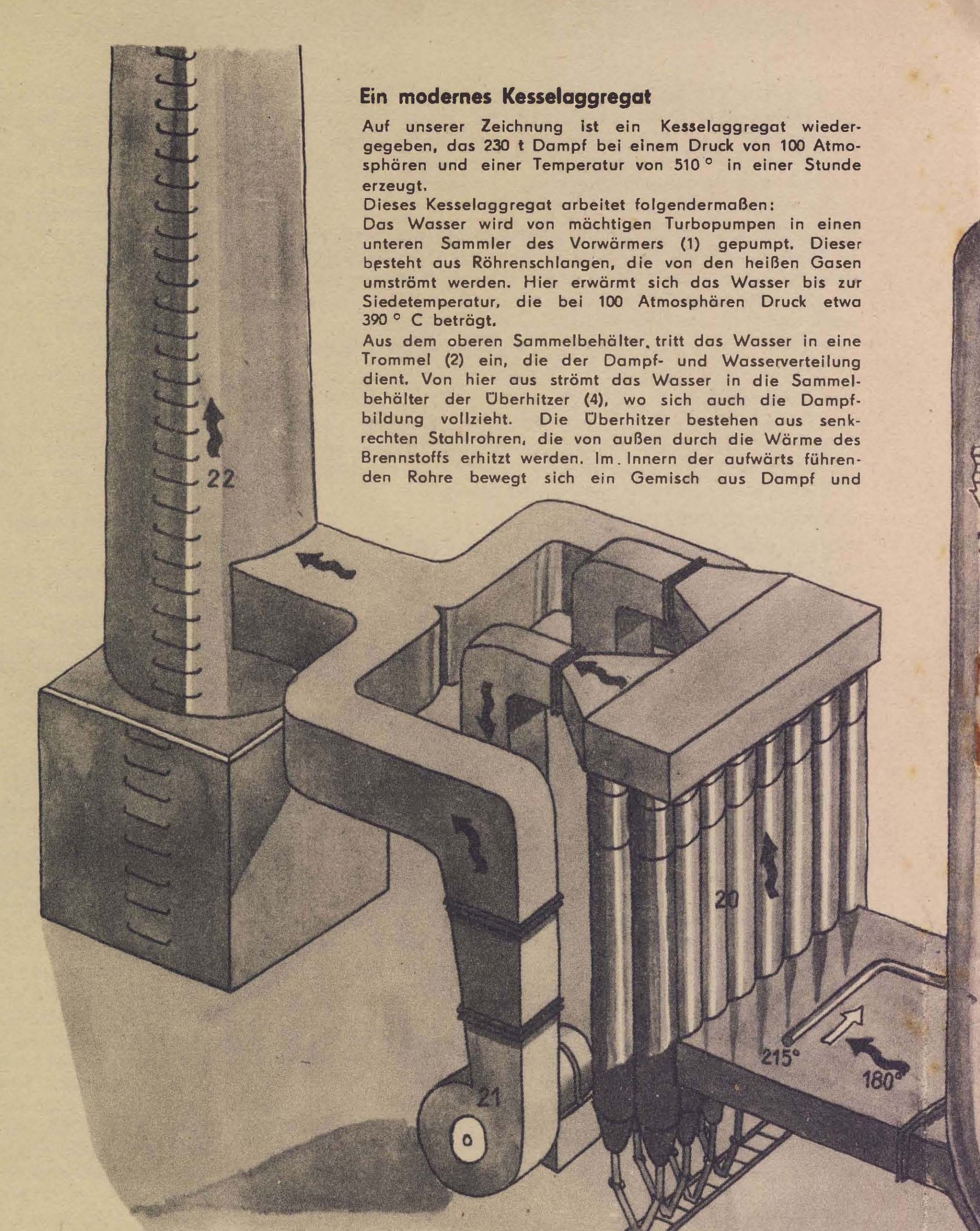
Allerdings ist hierbei darauf zu achten, daß die kinetische Energie der Gase bei dieser ungeheuren Strömungsgeschwindigkeit auch voll ausgenutzt wird. Um das zu erreichen, werden sie durch eine Gasturbine gelenkt. Sie verarbeitet auch diese Energie und gibt sie an einen Kompressor weiter, der die Luft für die Feuerung auf den notwendigen Druck komprimiert.

Wenn wir über den Wärmeaustausch sprechen, dann dürfen wir uns nicht allein auf die Betrachtung der Gesetzmäßigkeiten beschränken, da sie nur die Übertragung der Wärme vom Gas zur Metallwand charakterisieren. Der Wärmedurchlaß durch diese Wand hängt in bedeutendem Maß von der Wärmeaufnahme des Wassers, des Dampfes und des entstehenden Dampf-Wasser-Gemisches ab. Und hier entstehen große und noch nicht völlig gelöste Probleme, die für die Entwicklung der Dampftechnik von großer Bedeutung sind."

Das Lagerfeuer war herabgebrannt. Außerdem hatten die beiden während ihres Gespräches gar nicht bemerkt, daß langsam ein neuer Morgen graute. Der Vater sprang auf und griff nach dem Angelgerät.

„Nun komm, es ist Zeit, ans Fischen zu gehen. Mutter würde uns auch schön auslachen, wenn wir leer nach Hause kämen." Nachdenklich antwortete der Junge: „Leer nach Hause kommen? Nein, darum habe ich keine Angst, denn du hast mich ja mit so vielen neuen Ideen beladen."

Übersetzung aus „ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ"



Ein modernes Kesselaggregat

Auf unserer Zeichnung ist ein Kesselaggregat wiedergegeben, das 230 t Dampf bei einem Druck von 100 Atmosphären und einer Temperatur von 510 ° in einer Stunde erzeugt.

Dieses Kesselaggregat arbeitet folgendermaßen:

Das Wasser wird von mächtigen Turbopumpen in einen unteren Sammler des Vorwärmers (1) gepumpt. Dieser besteht aus Röhrenschlangen, die von den heißen Gasen umströmt werden. Hier erwärmt sich das Wasser bis zur Siedetemperatur, die bei 100 Atmosphären Druck etwa 390 ° C beträgt.

Aus dem oberen Sammelbehälter tritt das Wasser in eine Trommel (2) ein, die der Dampf- und Wasserverteilung dient. Von hier aus strömt das Wasser in die Sammelbehälter der Überhitzer (4), wo sich auch die Dampfbildung vollzieht. Die Überhitzer bestehen aus senkrechten Stahlrohren, die von außen durch die Wärme des Brennstoffs erhitzt werden. Im Innern der aufwärts führenden Rohre bewegt sich ein Gemisch aus Dampf und Wasser, dessen Dichte geringer ist als in den abwärts führenden Rohren. Aus dem Überhitzer wird das Gemisch aus Wasser und Dampf in eine kleine Trommel des Kessels (5) geführt. Hier erfolgt die erste grobe Teilung von Wasser und Dampf. Die kleine Trommel ist mit einer großen Trommel (2) verbunden, die in einen Dampf- und einen Wasserbehälter geteilt ist.

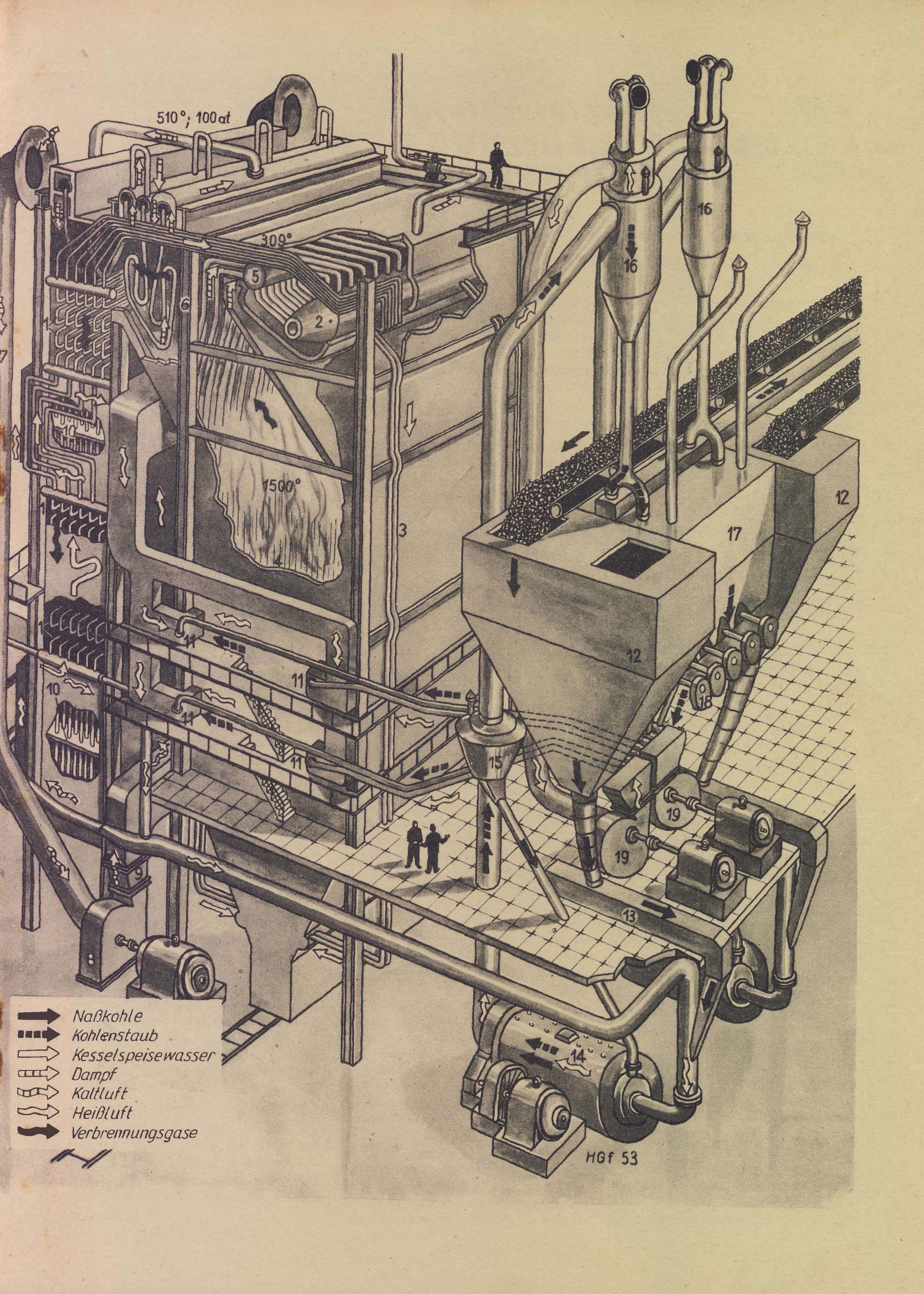
In der Trommel (2) wird die endgültige Reinigung des Dampfes von Feuchtigkeitstropfen vorgenommen. Von neuem tritt der Dampf in das nach unten führende Rohrsystem (3) des Kessels und strömt durch die Stahlschlangen des Dampfüberhitzers (6), wo ihn die heißen Gase bis zu einer Temperatur von 510 ° C erwärmen.

Die Luft fällt durch einen Kaltluftschacht (7) in den Saugbehälter eines Druckventilators (8) und kommt von hier durch einen Druckschacht (9) in den Luftvorwärmer (10).

Die Vorwärmung der Luft erfolgt zur Sicherung der im Feuerraum notwendigen hohen Temperatur, die den Verbrennungsvorgang günstig beeinflußt und für die Vortrocknung des Brennstoffs im Staubaufbereitungssystem erforderlich ist. Senkrechte Rohre, die außen von der vorzuwärmenden Luft umflossen werden, bilden diesen Luftvorwärmer, in dessen Innern heiße Feuerungsgase strömen. Beim Austritt aus dem Luftvorwärmer wird ein Teil der Luft in das Mühlensystem geleitet, um zur Brennstofftrocknung verwandt zu werden, der Rest der Luft gelangt direkt in den Brenner (11).

Wegen der unmittelbaren Teilnahme am Verbrennungsvorgang im Feuerraum muß der Brennstoff eine komplizierte technologische Aufbereitung durchmachen. Zuerst wird er in einem Spezialseparator von allen metallenen Gegenständen befreit, die während der Gewinnung, des Transports und der Aufbewahrung in den Brennstoff fallen. Nun kommt er durch den Naßkohlenbunker (12) in einen Zuteiler (13), der bestimmte Brennstoffmengen in eine Mahltrommel (14) gibt. Die Mühle ist ein rotierender Metallzylinder, der innen mit Panzerplatten ausgelegt ist. Bei der Drehung der Trommel werden die darin befindlichen Brennstoffstücke von Metallkugeln zermahlen. Gleichzeitig wird Heißluft in die Mühle geblasen. Der Luftstrom reißt die feinen Kohlenstaubteilchen mit sich fort in den Separator (15), der zu grobe Teilchen wieder in die Mühle zurückwirft. Vom Separator wandert der Staub-Luft-Strom in den Zyklon (16), wo der Staub von der Luft getrennt wird. Aus dem Zyklon wird der Kohlenstaub in den Staubbunker (17) geblasen. Von dort gibt der Verteiler (18) Staub in einen Luftstrom, der durch einen Mühlenventilator in die Brenner (11) geblasen wird.

Die Verbrennungsgase werden, nachdem sie die Oberfläche des Heizkessels umströmt haben, in besonderen Rauchreinigungsanlagen (20) vom Ruß gereinigt und durch Rauchpumpen (21) in den Schornstein (22) gejagt.


510°; 100 at
309°
1500°
Naßkohle
Kohlenstaub
Kesselspeisewasser
Dampf
Kaltluft
Heißluft
Verbrennungsgase
HGf 53



Geschichte von der nicht vorhandenen Unmöglichkeit

(Ein Märchen, das keines ist)

In einem Märchen ist – wie wir alle wissen – nichts unmöglich. Durch einige Zauberworte wird der Tisch gedeckt, mit dem Spezialschuh Marke „Siebenmeilenstiefel" gelangt man rascher als ein D-Zug von einem Ort zum anderen, und ein listiger Igel besiegt im Wettlauf den flinken Hasen. Diese Begebenheiten pflegen immer im Lande Nirgendwo zu geschehen, die Wirklichkeit sieht jedoch anders aus. Aber ich mußte mich eines anderen belehren lassen, denn ich habe selbst erfahren, daß eine Schnecke auch in der Wirklichkeit ein arger Konkurrent eines Flugzeuges, wenn nicht gar selber zum Flugzeug werden kann. Natürlich muß sie sich auch wirklich darum bemühen, denn sie befindet sich keineswegs im Lande Nirgendwo, und durch List oder einem mit Andacht ausgesprochenen „Salem aleikum!" ist hier im EAW „J. W. Stalin" dieses Ziel nicht zu erreichen.

Wurm, Fahrrad, Motorrad und Auto sind die verschiedenen Etappenzeichen, in die sich die zurückgebliebene „Schneckenbrigade" verwandeln muß, bevor sie zur besten Brigade des jeweiligen Monats werden und ihr Name über der Abbildung eines Flugzeuges stehen kann. Am Ende des hell und freundlich wirkenden Arbeitssaales, in dem die Jugendbrigaden des Zählerbandes untereinander in Wettstreit liegen, hängt diese bebilderte Tafel, die den Stand der erreichten Tages- und Monatsleistung jeder Brigade anzeigt. Wohl endet an dieser Stelle der Raum, der Arbeitsprozeß aber nimmt hier seinen Anfang. Sieben „Radfahrerinnen" unter ihrer umsichtigen Leiterin, der zwanzigjährigen Inge Woyke, die bereits zweimal als Bestarbeiterin prämiiert worden ist und die „Medaille für hervorragende Leistungen im Fünfjahrplan" erhielt, bearbeiten hier die für die elektrischen Zählapparate benötigten Kerne zum Spulen. Wenn das sich langsam fortbewegende Band, auf dem die fertigen Teile von einem Arbeitsplatz zum anderen transportiert werden, alle Be- und Verarbeitungsplätze passiert hat, dann ist ein Zählapparat, bestehend aus 1287 Teilen und Teilchen, fertiggestellt. Durchschnittlich geschieht das in diesem auf das modernste eingerichteten Werk, das früher als Krone der AEG bezeichnet wurde und bei Kriegsende zu 80% zerstört war, jede 2,41 Minuten. Fürwahr ein Zauber, aber kein fauler, sondern ein fleißiger.

Als ich den fertigen Zähler betrachtete, kam mir die Geschichte von einem jungen Studenten in den Sinn, der in einem Hörsaal der Sezierung eines Hundes beiwohnte, und als der Professor auf das Herz des Hundes deutete, voller Erstaunen ausrief: „Das also ist des Pudels Kern!" Ich habe jedenfalls das gesehen, was die BEWAG schamhaft durch Plomben verbirgt und keinem zu betrachten erlaubt, das Herz des Zählers: Der Spule Kern.

Kehren wir wieder zurück an den Ort, wo die junge Inge Woyke mit ihrer Brigade „Nicos Belojannis" arbeitet. 14 gewandte Hände verrichten hier die feine Präzisionsarbeit, für die das den Frauen eigene Fingerspitzengefühl so gut wie unerläßlich ist. Ihr kameradschaftliches Verhalten, ihr aufrichtiges Wesen und nicht zuletzt ihre anerkannt gute Arbeit brachte ihr, lange Zeit die Jüngste unter der flinken Schar, auch die Zuneigung und das Vertrauen der älteren Brigadearbeiterinnen ein. Seit 1947 ist sie hier im Werk tätig. Ihr Vater, der bereits 27 Jahre als Schlosser im Betrieb arbeitete, brachte sie hier als Laufmädchen unter – 65 Pf. pro Stunde erhielt sie als Entgelt. Heute arbeitet sie im Leistungslohn und verdient 2,18 DM in der Stunde. Ihre Lohntüte enthält am Zahlungstage rund 380,– DM. Im März 1951 kam sie zum Zählerband und arbeitete dort bis zu ihrer am Anfang dieses Jahres erfolgten Ernennung zur Brigadierin an den verschiedensten Stellen der Herstellung. Auf dem Platz dieses jungen Mädchens, das ihre Freizeit mit Lesen und Tanzen verbringt, liegt ein kleines Buch. Die Verfasserin ist Inge Woyke selbst. Der Leser ist der Werkmeister der Abteilung. Fehler, Erfolge und Mängel sind gewissenhaft verzeichnet, und der grauhaarige Meister mag oft genug Geschwindigkeit und Hexerei verwechseln, wenn er liest, daß das von ihm bereitgestellte Material wieder einmal nicht ausgereicht hat.

Hand in Hand mit „Nicos Belojannis" arbeitet die Brigade „Ludwig Feuerbach". Margot Strempler, Aktivistin und außerdem noch verschiedentlich ausgezeichnet und prämiiert, werkt hier unermüdlich mit ihren sechs Mannen, die wie der weitaus größte Teil der Belegschaft eigentlich Frauen sind. Ursprünglich wollte Margot Friseuse werden, aber der Weg führte sie 1950 schließlich ins EAW. Selbst leidenschaftliche Motorradfahrerin, arbeitet die Zwanzigjährige mit ihren Brigademitgliedern hier unter dem Zeichen des Autos. Wie ihre Kollegin Inge Woyke hat auch sie seit 1951 an fast sämtlichen Arbeitsverrichtungen am Zählerband teilgenommen.

„Radfahrerinnen" und „Autofahrerinnen" verstehen sich untereinander ausgezeichnet, und können sogar die „Flugzeugbrigade" „Käthe Kollwitz" überrunden.

Ich war sehr darüber verwundert, daß „Belojannis" und „Feuerbach" eine eigene Zeitrechnung betreiben, bei der 72 Minuten eine Stunde ergeben. Ins allgemeinverständliche übersetzt bedeutet dies, daß jede der beiden Brigaden in 60 Minuten die Arbeitsleistung von 72 Minuten und manchmal noch darüber hinaus verrichtet. Das Goethesche Hexeneinmaleins schien hier eine besondere Auslegung erfahren zu haben, denn ich hörte, daß an Stelle von ehemals 850 bis 909 Spannungs- und Stromtriebsystemen nun täglich 12 090 bis 14 000 Stück fertiggestellt werden. In der Zeit vom 20. Oktober bis 29. Dezember dieses Jahres wollen beide Brigaden zusammen 120.000 dieser Einzelteile herstellen und dabei nicht mehr als 0,1% Ausschuß haben. Gleichzeitig hat der Betrieb einen Wettbewerb ausgeschrieben, bei dem jeden Monat 130 000 DM als Prämien gezahlt werden. Die zum Monat der deutsch-sowjetischen Freundschaft übernommene Verpflichtung beider Brigaden bildet gleichzeitig den Auftakt für das Deutschlandtreffen 1954 und ist ihr Dank für die Steuer- und Preissenkung, die ohne die freundschaftliche Hilfe der Sowjetunion nicht möglich gewesen wäre. Noch beachtlicher wird diese Leistung von „Feuerbach" und „Belojannis", wenn man bedenkt, daß beide Mannschaften sich erboten haben, diese Arbeit in einer Schicht ohne jede Überstunde zu schaffen.

Als ich die Abteilung Zählerbau verließ, schuf ich einen Spruch, der nun über meinem Schreibtisch hängt und der lautet, daß „im Märchen und im EAW ‚J. W. Stalin' nichts unmöglich ist."

S. Schollak



Von Kräften, Energien und ihren Gesetzen

Von Dipl.-Ing. E. BUSCH

In unserer Heimat, in allen Kulturländern, findet man kaum noch ein Plätzchen, daß so daliegt, wie die Natur es geschaffen hat. Überall hat der Mensch eingegriffen und die Natur verändert, um sich das Leben angenehmer zu machen. Alles was uns umgibt, alles was wir benutzen, ist kein unmittelbares Naturerzeugnis, sondern durch menschliche Arbeit umgewandelt. Im Urzustande lebte der Mensch in Höhlen, die die Natur geschaffen, er bekleidete sich mit Pflanzenblättern oder mit rohen Tierhäuten, er aß rohes Fleisch und Früchte des Waldes und des Feldes, als Waffe und Werkzeug benutzte er Steine und Äste.

Heute bewohnen wir Häuser, die mit viel Arbeit aus künstlich hergestellten Baustoffen erbaut sind. Alle Dinge unseres täglichen Gebrauchs sind mit vieler Mühe aus Stoffen hergestellt, die die Natur uns roh liefert. Fast alles, was man in der Natur fand, formte der denkende Mensch um, damit es seinen Zwecken entsprach. Auf den ersten Blick mag es manchem so scheinen, als könne der Mensch die Natur und ihre Erzeugnisse nach seinem Willen beliebig umformen und umwandeln. Diese Ansicht ist irrig. Alles in der Natur unterliegt bestimmten, unabänderlichen Gesetzen, den Naturgesetzen. Nichts kann geschehen, was ihnen widersprechen würde. Auch die Menschen sind in allem was sie tun, den Naturgesetzen unterworfen. Der Mensch kann aber, und darin unterscheidet er sich vom Tier, die Naturgesetze so wirken lassen, daß sie Erzeugnisse hervorbringen, die ihm dienlich sind. Diese Lenkung der Naturgesetze durch den menschlichen Geist, um sie nach seinen Bedürfnissen und zu seinem Nutzen zu verwenden, kann im weitesten Sinne als Technik bezeichnet werden.

Für die Technik ist daher die Kenntnis der Naturgesetze von größter Bedeutung. Eines der wichtigsten ist das Gesetz der Massenanziehung oder der Gravitation. Alle Körper ziehen sich gegenseitig mit einer Kraft an, die als Massenanziehung oder als Gravitation bezeichnet wird. Nach diesem Gesetz erfolgt die Bewegung der Himmelskörper. Da diese Kraft von der Masse der Körper abhängt, ist sie zwischen den Körpern mit denen wir auf der Erde zu tun haben, so gering, daß sie praktisch nicht wahrnehmbar ist. Die Anziehungskraft der großen Erdmasse auf alle Körper dagegen bezeichnen wir als die Schwerkraft, sie erzeugt das Gewicht der Körper. Das Gewicht eines Körpers ist die Kraft, mit der er von der Erdmasse angezogen wird. Man kann auch sagen, das Gewicht ist die Kraft, mit der ein ruhender Körper auf seine Unterlage drückt. Dieser Druck, hervorgerufen durch die Schwerkraft, ist auch der technischen Krafteinheit zugrunde gelegt worden. Als technische Krafteinheit gilt die Kraft, mit der ein Kubikdezimeter Wasser in Höhe des Meeresspiegels von der Erde angezogen wird. Diese Kraft wird als Kraftkilogramm bezeichnet.

Eine für die Technik sehr wichtige Größe ist die Masse. Alle Körper haben die Eigenschaft einer Änderung ihres Bewegungszustandes einen Widerstand entgegenzusetzen. Diese Eigenschaft wird als die Masse der Körper bezeichnet. Je größer die Masse eines Körpers ist, eine um so größere Kraft ist erforderlich, seine Geschwindigkeit zu erhöhen oder zu vermindern. Als Einheit der Masse hat man die Masse von einem Kubikdezimeter chemisch reinen Wassers festgesetzt. Die so festgelegte Masseneinheit wird als ein Massenkilogramm bezeichnet.

Nach der Zahl der Einheiten ist daher die Masse eines Körpers gleich seinem Gewicht. Wiegt er 12 000 kg, so hat er auch die Masse von 12 000. Man muß dabei aber stets beachten, daß Gewicht und Masse etwas ganz verschiedenes bedeuten. Um einen Körper zu heben oder am Fallen zu hindern, ist eine Kraft gleich seinem Gewicht erforderlich. Von der Masse dagegen hängt die Kraft ab, die nötig ist, um einen Körper in Bewegung zu setzen oder zum Stillstand zu bringen.

Die Kraft zur Geschwindigkeitserhöhung eines Körpers hängt aber nicht nur von seiner Masse ab, sondern auch von der Schnelligkeit, mit der seine Geschwindigkeit ansteigt. Diese Änderung der Geschwindigkeit nennt man Beschleunigung. Zum Beispiel muß eine Lokomotive eine um so größere Zugkraft entwickeln, je größer die Masse des Zuges ist und je rascher seine Geschwindigkeit zunehmen soll.

Mit steigender Geschwindigkeit steigt aber auch der Widerstand, den der Zug infolge der Reibung zwischen Rad und Schiene und des Luftwiderstandes zu überwinden hat. Seine Höchstgeschwindigkeit ist dann erreicht, wenn die Zugkraft der Lokomotive gleich dem Fahrwiderstand des Zuges geworden ist. Dann erst bewegt er sich mit gleichbleibender Geschwindigkeit. In diesem Fall sind die an ihm wirkenden Kräfte im Gleichgewicht.

Wenn eine Kraft auf einen Körper einwirkt, ändert sich sein Bewegungszustand. Eine einzelne Kraft würde daher die Geschwindigkeit eines Körpers dauernd erhöhen. Wenn daher ein Körper ruht oder wenn er sich mit gleichbleibender Geschwindigkeit bewegt, kann keine bewegende Kraft vorhanden sein. Entweder wirkt dann gar keine Kraft auf den Körper ein oder

mehrere Kräfte, die sich in ihrer Wirkung gerade aufheben. Der erste Fall ist auf der Erde nicht möglich, da auf jeden Körper die Anziehungskraft der Erde wirkt. Es müssen daher an jedem ruhenden oder sich mit gleichbleibender Geschwindigkeit bewegenden Körper stets mehrere Kräfte angreifen, die sich gegenseitig aufheben. Man sagt dann, die Kräfte befinden sich im Gleichgewicht.

Die Lehre vom Gleichgewicht ist deshalb sehr wichtig, weil nach ihren Gesetzen die an einem Maschinenteil oder Bauwerk auftretenden Kräfte errechnet werden können. Herrscht kein Gleichgewicht, so würde das Bauwerk einstürzen und ein Maschinenteil zerbrechen.

Wenn sich ein Körper bewegt, muß stets Arbeit geleistet werden. Es muß eine Kraft auf ihn wirken, die die Bewegungswiderstände überwindet und es muß ein Weg zurückgelegt werden. Das Produkt aus Kraft und Weg bezeichnet man als Arbeit. Um zum Beispiel eine Last von 2000 kg 2 m hochzuheben, ist eine Arbeit von $2000 \times 2 = 4000$ mkg erforderlich. Es ist aber nicht gleichgültig, in welcher Zeit eine Arbeit vor sich geht. Soll z. B. eine Last von 1000 kg in einer Stunde um 2 m gehoben werden, so genügt eine Handwinde, die ein kleines Kind bedienen kann. Soll die Last dagegen in 5 Sekunden gehoben werden, ist ein ziemlich starker Motor zum Antrieb der Winde erforderlich. In beiden Fällen ist die Arbeit die gleiche. Um eine bestimmte Arbeit zu leisten, ist also eine um so größere Kraft erforderlich, je kürzer die Zeit ist, in der die Arbeit vor sich geht. Um diese Tatsache zu kennzeichnen, ist der Begriff der Leistung geschaffen. Man bezeichnet damit die Arbeit in der Zeiteinheit, das heißt in der Sekunde. In der Technik sind zwei Leistungseinheiten im Gebrauch, die Pferdestärke (PS) ist gleich einer Leistung von 75 mkg in der Sekunde und das Kilowatt (kW), das gleich 1,36 PS ist.

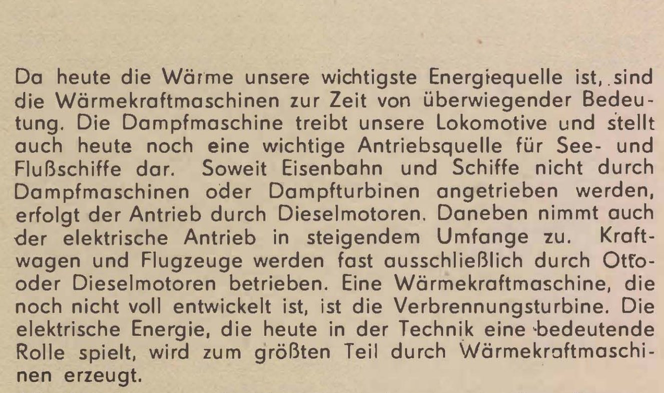
In allen Gegenständen, die der Mensch benutzt, steckt eine bestimmte Menge Arbeit.

Mit wachsender Kultur und steigenden Bedürfnissen der Menschheit wächst auch die erforderliche Arbeit und damit auch der Kraftbedarf.

Aufgabe von Kraftmaschinen ist es, diese Kräfte zu erzeugen. Aus dem Nichts können aber die Kraftmaschinen keine Arbeit hervorbringen, sie können nur die in der Natur vorkommenden Kräfte so umwandeln, daß sie für unsere Zwecke brauchbar werden. Diese in der Natur vorkommenden Kräfte, die allgemein als Energien bezeichnet werden, sind: die Energie der strömenden Luft, des fallenden Wassers, der bei der Verbrennung entstehenden Wärme und der Sonnenstrahlen, die Elektrizität, die chemische Energie und die im Atom erhaltenen Energien. Sie bringen zum Teil den Menschen und seinen Werken großen Schaden. Man denke an Stürme, Überschwemmungen, Erdbeben und andere Naturkatastrophen. Von gewissenlosen Politikern und „Wissenschaftlern" werden sie ausgenutzt um Menschen durch Kriege zu unterdrücken und zu vernichten. Aufgabe der Technik ist es aber, den Naturkräften die zerstörende Wirkung zu nehmen und sie so zu lenken, daß sie dem Menschen das Leben angenehmer und schöner machen.

Windmühlen und Windturbinen formen die Energie der strömenden Luft so um, daß sie unsere Maschinen antreiben. Die Energie des strömenden oder fallenden Wassers wird durch Wasserrad und Wasserturbine für den Menschen dienstbar gemacht. Die Wärme, die durch Verbrennung der Kohle, des Öles und der brennbaren Gase entsteht, wird in der Dampfmaschine, der Dampfturbine, dem Otto- und dem Dieselmotor und in der Verbrennungsturbine in eine für den Menschen brauchbare Form der Arbeit umgewandelt. In neuester Zeit beginnt auch die im Atom enthaltene Energie praktische Ausnutzung für friedliche Zwecke zu finden.

Zur Zeit ist die Verbrennungswärme der Brennstoffe unsere wichtigste Energiequelle. Aus dem Wind lassen sich aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nur beschränkte Energiemengen gewinnen und auch die Wasserkräfte sind von Natur aus begrenzt. Für die Zukunft kommt in erster Linie die Ausnutzung der Sonnenenergie und der Atomenergie in Frage. Beide sind praktisch als unerschöpflich anzusehen und stehen dem Menschen in unbeschränkten Mengen zur Verfügung.



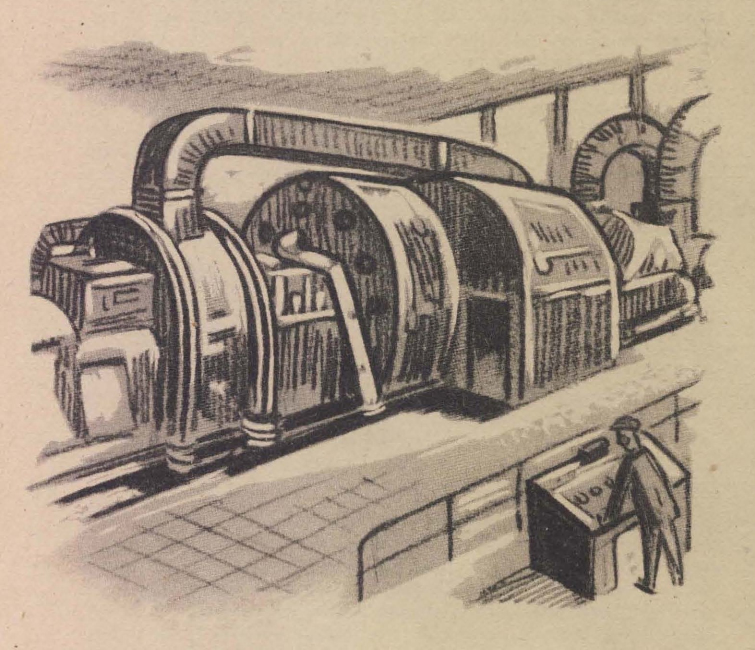
Da heute die Wärme unsere wichtigste Energiequelle ist, sind die Wärmekraftmaschinen zur Zeit von überwiegender Bedeutung. Die Dampfmaschine treibt unsere Lokomotive und stellt auch heute noch eine wichtige Antriebsquelle für See- und Flußschiffe dar. Soweit Eisenbahn und Schiffe nicht durch Dampfmaschinen oder Dampfturbinen angetrieben werden, erfolgt der Antrieb durch Dieselmotoren. Daneben nimmt auch der elektrische Antrieb in steigendem Umfange zu. Kraftwagen und Flugzeuge werden fast ausschließlich durch Otto- oder Dieselmotoren betrieben. Eine Wärmekraftmaschine, die noch nicht voll entwickelt ist, ist die Verbrennungsturbine. Die elektrische Energie, die heute in der Technik eine bedeutende Rolle spielt, wird zum größten Teil durch Wärmekraftmaschinen erzeugt.

Alle Vorgänge in der Technik sind stets mit einer Energieumwandlung verbunden. Es ist ein allgemeingültiges Naturgesetz, daß Energie weder verschwinden noch aus dem Nichts entstehen kann. Energie kann sich nur von einer Energieform in eine andere umwandeln. Diese Gesetzmäßigkeit wird als

das Gesetz von der Erhaltung der Energie bezeichnet. Es kann daher eine Kraftmaschine nie mehr Arbeit erzeugen, als zu ihrem Antrieb verbraucht wurde. Eine Arbeitsmaschine kann nicht mehr Arbeit leisten, als sie vom Antrieb erhält.

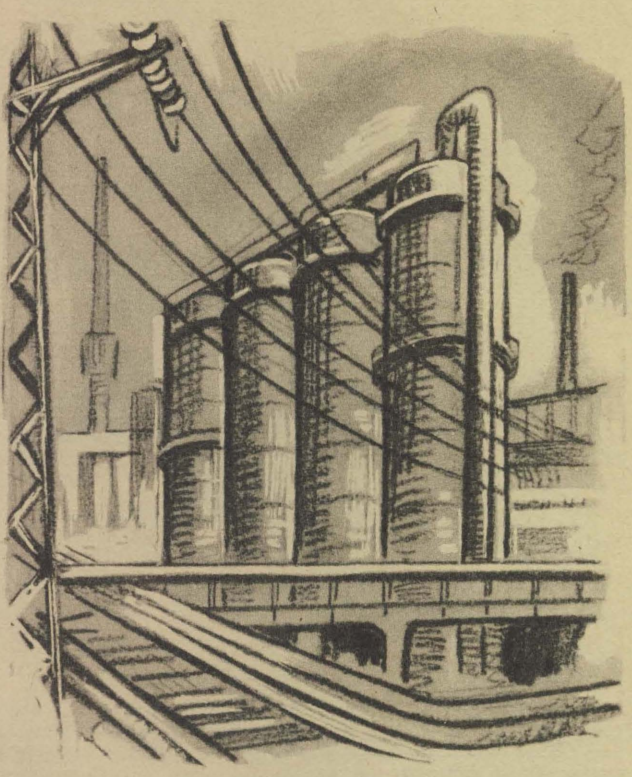
Als man dieses Naturgesetz noch nicht erkannt hatte, glaubte man eine Maschine bauen zu können, die mehr Arbeit leistet, als zu ihrem Antrieb erforderlich ist. Eine solche Maschine würde sich selbst antreiben können und noch Arbeit zum Antrieb anderer Maschinen abgeben. Man nannte sie „Perpetuum mobile". Auch heute noch gibt es Menschen, die aus Unkenntnis der Naturgesetze an die Möglichkeit einer solchen Maschine glauben.

Das gesamte technische Geschehen besteht daher aus Energieumwandlungen. Die in der Kohle enthaltene chemische Energie verwandelt sich beim Verbrennungsprozeß in Wärme. Im Dampfkessel wird diese Wärmeenergie zur Energie des gespannten Wasserdampfes. Die Dampfmaschine oder Dampfturbine erzeugt daraus die mechanische Energie der sich drehenden Welle. Diese treibt wiederum weitere Maschinen an. Hier wandelt sich dann die mechanische Energie wieder in Wärme um. Gleichzeitig findet dabei die von uns gewünschte Werkstoffumformung statt. In der Wasserturbine



wandelt sich die Energie des fallenden Wassers in die Energie der sich drehenden Welle um. Diese treibt dann einen Stromerzeuger, der die mechanische Energie in elektrische Energie umwandelt, die durch den Draht fortgeleitet wird, um dann wieder als Licht, Wärme, Bewegungs- und chemische Energie wirksam zu werden. Aus diesem letzten Beispiel geht auch hervor, welche besondere Rolle die elektrische Energie in der Technik spielt.

Die elektrische Energie, so wichtig sie heute ist, wird selber nur in wenigen Fällen direkt gebraucht. Notwendig sind uns in erster Linie Licht, Wärme, chemische Energie und Bewegungsenergie, nicht aber elektrische Energie. Der Mensch, der bis vor etwa 100 Jahren ohne Elektrizität ausgekommen ist, würde aber heute kaum ohne sie bestehen können. Er hat sich in der kurzen Zeit ihrer Anwendung so sehr an sie gewöhnt, daß sie ihm unentbehrlich ist. Wie erklärt es sich nun, daß die Elektrizität, trotzdem sie nicht unbedingt so lebenswichtig ist, wie die übrigen vier Energieformen, eine solch große Bedeutung gewonnen hat? Die Elektrizität läßt sich leicht aus mechanischer Energie erzeugen; sie läßt sich ohne Schwierigkeit auf weite Entfernungen fortleiten und leicht in eine der übrigen vier Energiearten umwandeln. Man erzeugt daher dort, wo die Natur große Energiemengen zur Verfügung stellt (das sind die großen Wasserkräfte und Kohlenlager), Elektroenergie und leitet sie durch Fernleitung dorthin, wo Energie in irgendeiner Form gebraucht wird. Die Elektrizität dient daher hauptsächlich zur Fortleitung der Energie, während die Energieformen, die gebraucht werden, erst wieder durch Umwandlung aus der elektrischen Energie gewonnen werden.

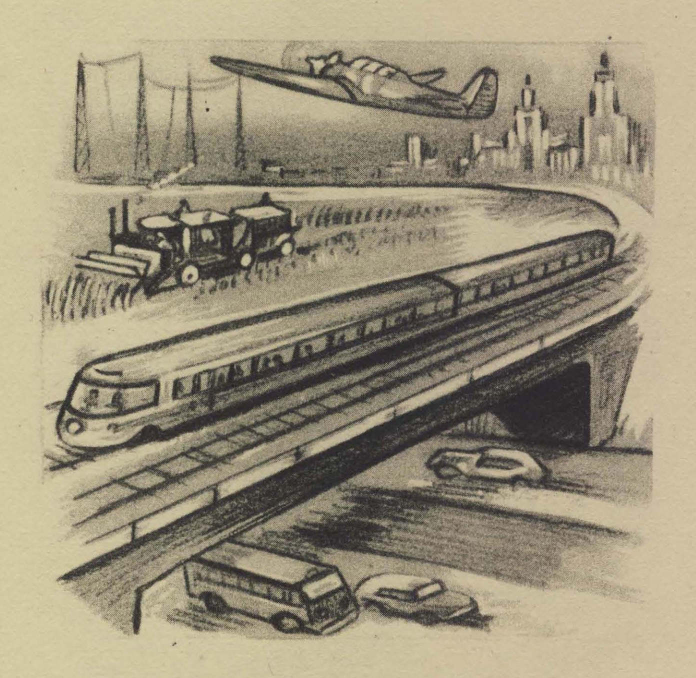


Ein sehr wichtiger Begriff bei der Energieumwandlung ist der Wirkungsgrad. Theoretisch müßte die Nutzarbeit einer Arbeitsmaschine ebenso groß sein wie ihre Antriebsarbeit. Die von einer Kraftmaschine erzeugte Energie müßte ebenso groß sein wie die aufgenommene Energie. Es handelt sich ja stets um eine Energieumwandlung, und die Menge der erzeugten Energie müßte nach dem Gesetz von der Erhaltung der Energie ebenso groß sein, wie die zu ihrer Erzeugung erforderliche. Das ist auch rein theoretisch der Fall. In der Praxis aber bezeichnet man als Leistung einer Arbeitsmaschine nur die Kraft, die nützliche Arbeit leistet. Ein Teil der erzeugten Energie leistet Arbeit, die nutzbringend nicht verwertet werden kann und die man als Verluste bezeichnet. Daher ist die Nutzarbeit einer Arbeitsmaschine stets kleiner als die Antriebsleistung und die von einer Kraftmaschine erzeugte Leistung stets kleiner als die zum Betrieb verbrauchte Energie. Das Verhältnis dieser beiden Arbeiten oder Leistungen wird als der Wirkungsgrad bezeichnet. Es ist daher:

$$\text{Wirkungsgrad} = \frac{\text{Nutzarbeit}}{\text{Antriebsarbeit}} = \frac{\text{erzeugte Energie}}{\text{verbrauchte Energie}}$$

Beträgt zum Beispiel die am Drehmeißel einer Drehmaschine gemessene Leistung 20 PS und die Leistung des Antriebsmotors 25 PS, dann ist der Wirkungsgrad dieser Maschine $^{20}/_{25} = 0{,}8$, d. h. 20 % der Antriebsleistung gehen verloren. Dieser Teil der Arbeit ist natürlich nicht verschwunden, er hat sich infolge der Reibung zwischen den sich drehenden Maschinenteilen in Wärme umgewandelt. Die Reibung ist daher eine Ursache des Wirkungsgrades der Arbeitsmaschine. Sie muß, um große Verluste zu vermeiden, soweit wie möglich herabgesetzt werden. Diese Aufgabe hat die Schmierung.

Der Wirkungsgrad der Arbeitsmaschinen (Werkzeugmaschinen, Textilmaschinen, Pumpen usw.) liegt bei guten Ausführungen zwischen 0,7 bis 0,8 und sinkt bei alten und weniger sorgsam hergestellten Maschinen bis auf 0,6. Einen recht hohen Wirkungsgrad besitzen die elektrischen Maschinen. Ein Elektromotor hat z. B. einen Wirkungsgrad von 0,94, d. h. nur 6 % der aufgenommenen Energie gehen verloren. Sehr gering ist der Wirkungsgrad bei der Umwandlung von Wärme in mechanische Arbeit in den Wärmekraftmaschinen. So beträgt der Gesamtwirkungsgrad einer modernen Dampfmaschine oder Dampfturbine etwa 0,3. Nur 30 % der Wärme des Brenn-



stoffes werden in mechanische Arbeit umgewandelt. Die übrigen 70 % der Wärme sind nicht verschwunden, sondern in dem Abdampf und in Abgasen der Maschinen enthalten. Diese Wärme läßt sich zum großen Teil noch nutzbar machen, wenn der Abdampf zu Heiz-, Koch- und Trockenzwecken herangezogen wird. In diesem Fall ist dann der Wirkungsgrad einer Dampfkraftanlage wesentlich höher.

Die Wärme hat nicht nur zur Erzeugung mechanischer Arbeit durch Wärmekraftmaschinen Bedeutung. Wichtig ist sie auch in der chemischen Industrie. Die meisten chemischen Vorgänge verlaufen bei höherer Temperatur wesentlich rascher als bei niederer. Viele Vorgänge sind überhaupt erst bei hoher Temperatur möglich. Manche Stoffe erhalten bei hoher Temperatur wesentlich andere Eigenschaften, z. B. Lehm und Ton. Hierauf beruhen die keramischen Industrien, die Ziegelsteine, Zement, Steinzeug und Porzellan herstellen. Auch die Verarbeitung des Stahles erfolgt zum Teil bei hoher Temperatur, weil er dabei weich und leicht verformbar wird.

Besonders wichtig ist die Abhängigkeit des Aggregatzustandes von der Temperatur. Man unterscheidet den festen, flüssigen und gasförmigen Aggregatzustand. Jeder Körper kann in allen drei Aggregatzuständen vorkommen; das hängt allein von der Temperatur ab. Jeder feste Körper kann durch Temperaturerhöhung flüssig und jeder flüssige gasförmig werden. Umgekehrt kann durch Temperaturerniedrigung jedes Gas flüssig und jede Flüssigkeit fest werden. Das Wasser kommt in der Natur in allen drei Aggregatzuständen vor. Die übrigen Körper sind entweder fest, flüssig oder gasförmig und kommen erst durch Wärmezufuhr oder Wärmeentzug in einen anderen Aggregatzustand. Durch Entziehung von Wärme mit der Kältemaschine verflüssigt man heute atmosphärische Luft, Wasserstoff, Chlor, Sauerstoff, Kohlendioxyd, Ammoniak, Propan und Butan. Die beiden letzten Gase werden als Nebenprodukt bei der Hydrierung der Kohle gewonnen und dienen zum Antrieb von Kraftwagen. Die Verflüssigung der Luft ist von größter Bedeutung, weil durch Wiederverdampfung der verflüssigten Luft Sauerstoff und Stickstoff voneinander getrennt werden. Auf so gewonnenem Stickstoff baut sich die für die Landwirtschaft wichtige Industrie des Luftstickstoffes auf, die uns in bezug auf Stickstoffdünger vom Ausland unabhängig macht. Der reine Sauerstoff wird in wachsenden Mengen zum autogenen Schweißen und Schneiden benutzt.

Aber nicht nur zur Verflüssigung der Gase ist die Erzeugung künstlicher Kälte von Bedeutung, sie dient auch zur Erhaltung leichtverderblicher Lebensmittel. Die Erzeugung künstlicher Kälte ist im Prinzip der umgekehrte Vorgang wie der der Wärmekraftmaschine. In der Wärmekraftmaschine kühlen sich die heißen Wasserdämpfe und die hocherhitzten Verbrennungsgase ab, wobei sich die Wärme in mechanische Arbeit umwandelt. In der Kältemaschine wird dem abzukühlenden Raum Wärme entzogen und auf eine höhere Temperatur gebracht, wozu mechanische Arbeit erforderlich ist.

Wichtig ist auch das Verhalten der Flüssigkeiten und Gase. Eine Flüssigkeit erzeugt auf einen eintauchenden Körper eine aufwärts gerichtete Kraft, die als Auftrieb bezeichnet wird. Hierauf beruht das Schwimmen auf dem Wasser und damit die Schiffahrt. Das Wasser fließt infolge der Schwerkraft stets von einem höher gelegenen Ort nach einem tiefer gelegenen. Die Wasserkraftmaschinen nutzen dieses aus. Die Umwandlung von Wärme in mechanische Arbeit ist nur unter Benutzung hochgespannter Gase möglich. Da sich Wasser ohne große Schwierigkeit in einen gasförmigen Zustand bringen läßt, ist die Dampfmaschine die erste Wärmekraftmaschine geworden.

Die Gase verhalten sich in mancher Beziehung ähnlich wie die Flüssigkeiten. Der Hauptunterschied zwischen ihrem Verhalten besteht darin, daß sich Flüssigkeiten praktisch nicht zusammendrücken lassen, während dies bei Gasen leicht möglich ist. Genau wie in den Flüssigkeiten entsteht auch in den Gasen ein Auftrieb. Luftballon und Luftschiff werden durch diesen Auftrieb getragen.

Die Eigenschaften der Gase sind, wie schon einmal erwähnt, sehr wichtig für die Vorgänge in den Wärmekraftmaschinen. Wenn hochgespannte Gase sich unter Arbeitsleistung ausdehnen, dann wandelt sich ein Teil ihres Wärmeinhalts in mechanische Arbeit um, wobei sie selbst sich abkühlen. In der Dampfmaschine und der Dampfturbine ist es der hochgespannte Wasserdampf, in den Verbrenungskraftmaschinen sind es die hochgespannten Verbrennungsgase des Brennstoffes die während ihrer Ausdehnung (Expansion) in der Maschine einen Teil ihres Wärmeinhalts in mechanische Arbeit umwandeln und an die Welle der Maschine abgeben. Die für diese Vorgänge maßgebenden Gesetze werden als die Gasgesetze bezeichnet.

Wesentlichen Einfluß auf die Entwicklung der Technik haben die Werkstoffe.

Holz ist, wenn die Holzbewirtschaftung rationell betrieben wird, für alle Zeiten in genügender Menge vorhanden. Es ist der einzige Werkstoff, der sich in der Natur dauernd wieder bildet, also unerschöpflich ist. Auch Eisenerze sind auf absehbare Zeit in der Erde noch in genügenden Mengen vorhanden. Trotzdem muß auch mit dem Eisen sparsam umgegangen werden, damit die Erschöpfung der Eisenerzlager möglichst hinausgeschoben wird. Anders dagegen ist es mit den Buntmetallen (Kupfer, Zinn, Zink, Blei, Nickel). Diese stehen nur in beschränkten Mengen zur Verfügung.

Da infolge der sich ständig weiterentwickelnden Technik der Bedarf an metallischen Werkstoffen dauernd im Steigen ist, muß nach neuen Werkstoffen gesucht werden, die in genügenden Mengen vorhanden sind. Aluminium und Magnesium sind zwei erst seit Anfang dieses Jahrhunderts in der Technik eingeführte Metalle, deren in der Natur vorkommende Rohstoffe praktisch als unerschöpflich gelten können. Sie haben deshalb für die Zukunft große Bedeutung. Buntmetalle können sie in weitem Umfange ersetzen. Infolge ihres geringen Gewichtes haben sie einen ganz neuen Zweig der Technik entstehen lassen, den Leichtbau. In Zukunft werden diese Metalle auch den Stahl teilweise ersetzen können. In steigenden Mengen finden auch keramische Werkstoffe, in erster Linie Glas, dort Anwendung, wo bisher die Buntmetalle unersetzbar schienen. Als vollständig neue, künstliche Werkstoffe aus Rohstoffen, die praktisch unerschöpflich sind, finden die Kunstharze und sonstigen Kunstmassen steigende Anwendung in allen Zweigen der Technik.

★

Das Gebiet der Technik hat heute einen solchen Umfang angenommen, daß ein einzelner nur noch imstande ist, einen kleinen Teil von ihr eingehend zu beherrschen. Trotzdem gehört es aber zur allgemeinen Bildung eines Ingenieurs, daß er wenigstens die Grundlagen der gesamten Technik kennt. Aber auch der Laie, der kein Ingenieur werden will, darf heute nicht ohne technische Kenntnisse bleiben. So wie Sprache, Weltgeschichte und Erdkunde zu den Grundlagen der allgemeinen Bildung gehören, muß heute, wo die Technik uns von allen Seiten umgibt und jeder ständig mit Erzeugnissen der Technik zu tun hat, jeder Mensch grundlegende technische Kenntnisse besitzen. Diese zu vermitteln, soll Aufgabe dieses Artikels, dem weitere folgen werden, sein.



GESCHILDERT VON H. J. HARTUNG

22.54 Uhr zeigt die Borduhr am Armaturenbrett des braunen EMW. Lichtreflexe der hellerleuchteten Schaufenster spiegeln sich im regennassen Asphalt und lassen dann und wann die Gesichter der drei VP-Angehörigen aus dem im Funkstreifenwagen herrschenden Dunkel auftauchen.

Durch die hohe Stirn des Streifenführers Zechlin ziehen sich zwei tiefe senkrechte Falten, Besorgnis ausdrückend. Aufmerksam beobachtet er den um diese Zeit recht lebhaft gewordenen Straßenverkehr. Der ist zwar nicht anders wie an jedem Sonntagabend nach Schluß der Theatervorstellungen, jedoch birgt dieser regnerische trübe Novemberabend mit den spiegelglatten Straßen seine besonderen Gefahren.

Aus dem am Instrumentenbrett angebrachten Lautsprecher ist leise die „Kennung" zu vernehmen: „da dit dit, dit dadada, da dit dit!" Nach wenigen Sekunden wieder, immer in gleichmäßigen Abständen. Dieses Zeichen gibt den Genossen im Funkstreifenwagen die Gewißheit, daß ihre UKW-Funkanlage mit „DJD", mit der Leitstelle, „verbunden" ist.

Immer dann, wenn die einzelnen Wagen nicht mit der Leitstelle im Sprechverkehr stehen, drückt nicht etwa jemand eine Morsetaste, um dieses „–../.–––/–.." in den Aether zu senden. Vielmehr ersetzt ein kleiner Mechanismus auch hier den Menschen, den Funker. Wenn nicht gesprochen wird – unsere Genossen in den Streifenwagen sagen dazu „es herrscht Funkstille" – schaltet sich in der Sendeanlage der Leitstelle ein kleiner Elektromotor ein. Der läßt eine Kontaktscheibe rotieren, in die lange und kurze Metallfolien eingelegt sind.

Ein Abtaster, der auf der Scheibe liegt, schließt – sobald er die Metallfolien berührt – einen Stromkreis. Mal lang, mal kurz. Die Stromstöße werden vom Sender als modulierte Wellen ausgestrahlt. Die Antenne des Funkstreifenwagens fängt sie ein, leitet sie zum Empfänger im hinteren Wagenteil. Dann werden sie – als Morsebuchstaben rückverwandelt – an den Lautsprecher weitergegeben. Sollte die Anlage im Streifenwagen oder auf der Leitstelle wirklich einmal gestört sein, ist das sogleich infolge Ausbleibens der Morsezeichen erkenntlich. Deshalb also die „Kennung". Doch zurück zu unserem Streifenwagen. Mal sehen, was sich jetzt dort ereignet.

22.56 – die „Kennung" bricht ab. Durch die im Wagen herrschende Stille dringt eine Stimme aus dem Lautsprecher: „Toni 13, geben Sie Standortmeldung!"

Zechlin, der vorn neben dem Fahrer sitzt und genau den bisher gefahrenen Streifenweg verfolgte – er kennt in seinem Bereich jede einzelne Straße, ja, fast jede Toreinfahrt – hebt den neben dem Lautsprecher am Armaturenbrett hängenden Sprechhörer ab und schaltet einen kleinen Kipphebel, der bisher auf „Empfang" stand, auf „Senden".

„Hier Toni eins, drei. Standort Flutufer!" „Klick" macht der Kipphebel, als er wieder auf „Empfang" geschaltet wird. Wieder die Stimme aus dem Lautsprecher: „Toni 13, übernehmen Sie Auftrag: fahren Sie zum Notrufmelder Birkenallee. Schwerer Verkehrsunfall. Lebensgefahr. Sie werden am Notrufmelder erwartet, dort alles Weitere! Ende!"

Noch während Zechlin auf „Senden" schaltet, dann den Auftrag bestätigt, hat der Fahrer den Wagen gewendet. Blaulicht ist eingeschaltet und das Martinshorn peitscht durch die Straßen. In Bruchteilen von Sekunden ist die eben noch so belebte Fahrbahn frei. Alle Fahrzeuge sind an die Bordsteinkante gefahren, haben gestoppt. Der Verkehr scheint den Atem anzuhalten. Toni 13 glitscht in hoher Geschwindigkeit über den spiegelnden Asphalt mit den bunten Lichtreflexen. Hinter ihm lebt der Verkehr wieder auf. Blaulicht, Martinshorn, drei Volkspolizisten – jeder Muskel zum Zerreißen gespannt – was war geschehen?

★

Über den Handrücken der am Notrufmelder stehenden Frau zieht sich ein dünner Blutstreifen, der seinen Anfang unter der zertrümmerten Armbanduhr hat. Die Frau versucht mit einem Taschentuch das Blut abzuwischen. Dabei fällt ihr Blick auf die Zeiger der Uhr. Sie blieben auf 22.54 stehen, also war um diese Zeit der Unfall. Wie viele Minuten mögen unterdessen vergangen sein? 5 oder 10 oder gar schon 20? Ist es bereits zu spät für ihren schwer verletzten Mann?

Die sich in den letzten Minuten überstürzenden Ereignisse kommen der Frau erst jetzt richtig zum Bewußtsein:

★

Ein grauer LKW schoß in toller Geschwindigkeit aus einer Seitenstraße heraus, direkt auf ihren kleinen IFA zu. Der LKW-Fahrer konnte sein zu schnelles Fahrzeug nicht mehr bremsen. Krachen, Splittern, das Stöhnen ihres Mannes hinter dem Steuer. Dann das Aufbrüllen des LKW-Motors. Der Lastkraftwagen fuhr davon, ohne sich um den Unfall zu kümmern.

In der Ferne blaues Licht – ein Notrufmelder. Die Frau hastete hin. Ein Schlag gegen die Scheibe des Notrufmelders. Sie zersplitterte. Der dahinterliegende Knopf konnte nun eingedrückt werden. Der wiederum löste den Verschluß der sich darunter befindlichen Klappe. Diese sprang auf, ein Telefonhörer war dadurch freigelegt.

★

Die Zeiger der großen elektrischen Uhr auf dem 5. Polizeirevier rücken gerade auf 22.55, als die Glocke am Fernsprechgerät mit den zweimal zehn Lämpchen anschlägt. Das sechste grüne blinkt auf. Der Wachhabende reißt den Hörer von der Gabel, Notrufmelder 6 in seinem Revier ist in Tätigkeit. Aus der Hörmuschel klingt die gehetzte Stimme einer Frau: „Kommen Sie schnell, schnell!"

„Wohin? Was ist geschehen?"

„Na, hierher, ein Stückchen weiter runter. Mein Mann – verletzt!"

WAS SIND ULTRA-KURZWELLEN?

Welches Mädel und welcher Junge wird wohl jetzt beim Lesen nebenstehender Reportage nicht fragen: Ja, aber was ist nun eigentlich UKW – was sind denn Ultra-Kurzwellen?

Wir wollen einiges darüber sagen:

Ultra-Kurzwellen heißt – „jenseits der kurzen Wellen".

Im täglichen Leben begegnen wir verschiedenen elektromagnetischen Wellen. Das Licht, das unser Auge wahrnimmt, gehört ebenso zu ihnen, wie die Radiowellen, die eine Übermittlung der menschlichen Sprache über viele Hundert Kilometer hinweg erlauben. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit aller elektrischen Wellen beträgt in der Luft etwa 300 000 km/s. Mit Hilfe dieses Wertes läßt sich aus der Wellenlänge die Frequenz der Wellen berechnen, indem die Wellenlänge mit der Frequenz multipliziert die Ausbreitungsgeschwindigkeit ergeben muß.

Wie breiten sich Ultra-Kurzwellen aus?

Wir wissen, daß die von einem Rundfunksender ausgestrahlten Wellen auch dann empfangen werden können, wenn der Sender weit außerhalb der optischen Sicht liegt. Vom Licht dagegen sind wir eine gradlinige Ausbreitung, die optische Sichtweite gewöhnt. Der zwischen diesen beiden liegende Bereich der Ultra-Kurzwellen neigt in dieser Richtung zu den Lichtwellen hin, denn auch Ultra-Kurzwellen breiten sich nahezu geradlinig aus. Dadurch ist eine verhältnismäßig geringe Reichweite eines UKW-Senders bedingt. Der Empfang kann unter Umständen bereits durch große Gebäude, kurz alles, was in der geraden Linie zwischen Sender und Empfänger liegt, verschlechtert oder sogar verhindert werden. Dieser Nachteil aber wird infolge anderer Vorteile des UKW-Funks in Kauf genommen. Welche Möglichkeit es im UKW-Verkehrsfunk gibt, um diesen Nachteil zu überwinden, darauf kommen wir später noch einmal zurück, wenn wir über „Senden und Empfang" sprechen.

Die Vorteile, die der UKW-Funk hat, sind folgende: Infolge der kurzen Reichweite, die der Sender hat, kann auch eine wesentlich geringere Leistung, als sie beim Rundfunksender üblich ist, verwendet werden. Während normale Rundfunksender mit mehreren 100 Kilowatt Hochfrequenzleistung arbeiten, genügen beim UKW einige Watt. Ein weiterer Vorteil ist das geringe Gewicht der transportablen Sende- und Empfangsanlage. Schließlich ist ein anderer bedeutender Vorzug des UKW-Bereichs die große Zahl der in einem breiten Frequenzband Platz findenden Sender.

Die Übertragung der Sprache

Aus dem Artikel „Mit und ohne Draht" in Heft 6/1953 wissen wir, daß Schallschwingungen, Sprache oder Musik in elektrische Stromschwankungen umgesetzt und über größere Entfernungen fortgeschickt werden können. Um solche niederfrequenten Stromschwankungen (20 bis 15 000 Hz) jedoch drahtlos übertragen zu können, müssen sie einer hochfrequenten Schwingung, die sich leicht ausstrahlen läßt, aufgedrückt werden. Man nennt



Blaulicht ist eingeschaltet und das Martinshorn peitscht durch die Straßen. In Bruchteilen von Sekunden ist die eben noch so belebte Fahrbahn frei.

Volkspolizeimeister Singer zieht hörbar die Luft ein. Wieder so ein Fall, bei dem vor Aufregung vergessen wird zu sagen, wo sich was ereignete. Aber egal, möglichst schnell einige Einzelheiten, um zu entscheiden, wie geholfen werden kann. Beruhigend seine Stimme: „Nun sagen Sie doch, warum Ihr Mann verletzt wurde!"

Die Frau am Notrufmelder zerknüllt vor Aufregung ihr Taschentuch: „Zusammenstoß – Autounfall – vielleicht schon tot!"

Wirklich, mehr ist aus der Frau nicht herauszubekommen. Doch jetzt hat es Meister Singer verdammt eilig. „Warten Sie am Notrufmelder, es kommt sofort jemand!" Diese Anweisung ist kurz und knapp. Gleich darauf hat er fernmündlich die Inspektion benachrichtigt.

VP-Oberkommissar Jonas im Operativstab der Inspektion 6 hat kaum den Hörer am Ohr, als Meister Singer meldet: „Hier Revier 5. Notrufmelder 6 in der Birkenallee in Tätigkeit. Meldet schweren Verkehrsunfall. Lebensgefahr. Alarmierende Person wartet Notrufmelder!"

Oberkommissar Jonas wiederholt Wort für Wort, wobei das Mikrofon der Weitsprechanlage, durch einen Druckknopf eingeschaltet, sofort die kurzen Sätze aufnimmt. Da ein Kabel die Weitsprechanlage jeder Inspektion direkt mit der Leitstelle und dem Lageoffizier im Präsidium verbindet, sind die Genossen dort sogleich unterrichtet.

✶

Birkenallee im Revier 5? In der Nähe muß doch Toni 13 sein? überlegt Oberrat Machmann. Und zu dem Genossen am UKW-Sender: „Genosse Hauptwachtmeister! Holen Sie Standmeldung Toni 13. Wenn günstig, dann Auftrag!"

Und so kam es, daß zwei Minuten, nachdem sich in der Birkenallee der Unfall ereignete, Toni 13 mit Blaulicht und Martinshorn durch die Straßen saust.

★

Wieviel Minuten mögen vergangen sein? 5 oder 10 oder gar schon 20? überlegt die Frau, die völlig erschöpft vor dem Notrufmelder steht und den Telefonhörer betrachtet, den sie wieder in den Kasten zurücklegte, nachdem der von der Polizei so kurz das Gespräch beendete. Und dann ... Ob wohl einer kommt? – ob der mich überhaupt verstanden hat? – habe ich eigentlich gesagt, wo ich bin? – wie lange laufen die wohl vom Revier bis hierher? – ob ich nochmal anrufe? Bestimmt sind schon 20 Minuten vergangen! –

Scharf bremst ein Auto hinter der Frau. Ein Hauptwachtmeister mit jungem, hartem Gesicht, durch dessen Stirn sich zwei senkrechte Falten ziehen, springt aus dem haltenden Wagen.

„Wo ist der Unfallort?"

Die Frau weist mit der Hand die Richtung, sie will gerade ausführlich erklären, da wird ihr wieder einmal kurz und bündig das Wort abgeschnitten: „Schnell, steigen Sie ein. Wir fahren hin!"

Die Augen der Frau werden kugelrund, denn die Leuchtuhr am Armaturenbrett des braunen EMW zeigt 22.57. Drei Minuten sollen erst vergangen sein?

Der neben ihr sitzende Volkspolizeiangehörige gewahrt das Blut auf ihrer Hand. Schon hat er ein Verbandspäckchen aus einer der Uniformtaschen hervorgeholt; mit wenigen Griffen ist die Wunde verbunden.

Hart stoppt der Funkstreifenwagen an der Unfallstelle. Die Frau wird infolge des starken Bremsens über den vorderen Sitz geschoben. Hauptwachtmeister

Zechlin bekommt dadurch einen Stoß gegen den Hinterkopf, seine Hände greifen nach vorn, Halt suchend. Die Linke erfaßt den Sprechhörer, der rutscht von seiner Halterung herab. Ein geringer Widerstand, ein leises Knacken.

Zehntel Sekunden nur, dann hat sich Zechlin von dem unbeabsichtigten Stoß erholt. In der Hand hält er den Bakelitgriff mit der Sprechmuschel, die Verbindungsschnur ist abgerissen. Unwichtig jetzt – dort liegt ein Schwerverletzter! Während der auf die hintere Polsterung des Wagens gebettet wird, wundert sich der Wachtmeister am Lenkrad des Funkwagens: „Wo ist denn der andere Wagen?"

„Abgehauen!"

„Also Verkehrsflucht!"

Die Frau bleibt bei dem zertrümmerten Wagen, bis das Unfallkommando heran ist, das ebenfalls von der Leitstelle sofort alarmiert wurde, nachdem die Meldung einging.

Wieder rast „Toni 13" die Birkenallee entlang, die schnurgerade aus der Stadt hinausführt. Draußen am Stadtrand liegt das Krankenhaus; schnell, nur schnell dort hin, ein Menschenleben ist in Gefahr. Der Klang des Martinshorns fegt die Fahrbahn frei, der Tachometer klettert von einer Ziffer zur anderen. Kurz vor der großen Straßenkreuzung stutzt der Fahrer.

Dann blitzschnelles Handeln: Kupplung, Gang raus, bremsen. Der Wagen schleudert auf dem glitschigen Asphalt, doch im Nu hat der Fahrer ihn wieder in der Gewalt. Bruchteile von Sekunden nur hatten die Scheinwerfer des dahinsausenden Funkwagens einen grauen Lastkraftwagen erfaßt. Der LKW parkte ohne Licht, aber deutlich waren eingedrückte Kotflügel und verbeulte Motorhaube zu erkennen.

Auch Zechlin hatte den Wagen aus-

„Wieviel Minuten mögen vergangen sein? 5 oder 10 oder gar schon 20?" überlegt die Frau, die völlig erschöpft vor dem Notrufmelder steht.





Sekunden nur hatten die Scheinwerfer des dahinsausenden Funkwagens „Toni 13" den ohne Licht parkenden LKW erfaßt. Deutlich waren eingedrückte Kotflügel und verbeulte Motorhaube zu erkennen.

gemacht. „Ein grauer LKW mit Segeltuchplane?" Der Verletzte bestätigt leise stöhnend.

★

Der LKW-Fahrer, der sich schon in Sicherheit glaubte und seinen Wagen in einem dunklen Straßenteil anhielt, um den Schaden in Augenschein zu nehmen, bemerkt das scharfe Bremsen des mit Blaulicht fahrenden PKWs. Bevor der Funkstreifenwagen seine Fahrt vermindert und gewendet hat, braust der LKW durch eine Seitenstraße davon. Zechlin beißt die Zähne aufeinander, daß sie gegeneinanderknirschen. „Verdammt!"

Toni 13 steht auf der Kreuzung. Jetzt muß der Streifenführer entscheiden. Verfolgung? Nein, ein Menschenleben ist in Gefahr!

Wieder wendet der PKW, fährt weiter in Richtung Krankenhaus. Zechlin ist wütend auf sich selbst. Mußte er vorhin beim Stoß gegen den Kopf unbedingt nach der Sprechmuschel greifen und sie von der Leitung abreißen? Konnten seine Hände nicht irgendwo anders einen Halt finden? Dann wäre es jetzt ein leichtes, den Kippschalter auf „Senden" zu drücken und die Leitstelle zu unterrichten, wo der flüchtende LKW gesichtet ist und in welche Richtung er „türmt". Die Leitstelle könnte dann einige andere Funkwagen zur Verfolgung einsetzen, während Toni 13 den Verletzten zum Krankenhaus bringt. Aber so –!

Ein erleuchteter Glaskasten taucht auf, huscht vorbei. „Mann, halt!"

Der Oberwachtmeister im hinteren Sitz des Wagens begreift blitzschnell.

„Ich warte hier!" ruft er seinen Genossen noch zu, dann ist er vom ausrollenden Wagen abgesprungen. Toni 13 setzt seine Fahrt zum Krankenhaus fort.

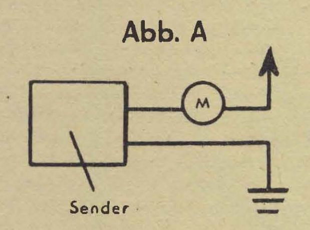
★

Der Oberwachtmeister hastet die wenigen Schritte zum öffentlichen Fernsprecher zurück. Zwei Ziffern muß er wählen: erst die Null, dann die Eins. Und dann . . .

★

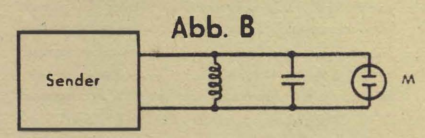
. . . rasseln in allen 8 Inspektionen der Stadt die Glocken bestimmter Telefonapparate. In jeder Inspektion hebt ein

diesen Vorgang Modulation. Als einfaches Beispiel können wir uns vorstellen, daß ein Kohlekörner-Mikrofon, wie es auch im Telefon verwendet wird, in die Leitung eines Hochfrequenzsenders zur Sendeantenne geschaltet wird. (Abb. A). Das Mikrofon, das seinen elektrischen Widerstand unter dem Einfluß der Schallschwingungen verändert, beeinflußt hier die Stärke der ausgestrahlten Hochfrequenz. Ist sein Widerstand groß, so wird die Amplitude klein sein und umgekehrt. Eine solche Amplitudenmodula-



tion (AM) wird von unseren Rundfunksendern angewandt. Im UKW-Bereich verwendet man dagegen die sogenannte Frequenzmodulation (FM), da diese eine größere Störfreiheit und bei der Übertragung von Musik eine höhere Güte gestattet. Bei der FM wird die Frequenz der ausgestrahlten Hochfrequenz im Rhythmus der Schallschwingungen verändert. Die Amplitude der Schwingung hat immer ihren höchsten Wert und kann deshalb bei gleicher Leistung in größeren Entfernungen als bei der AM noch wahrgenommen werden.

Ein einfaches Beispiel hierfür kann man sich nach Abb. B so vorstellen, daß ein Kondensator-Mikrofon parallel zum Schwingungskreis des Senders geschaltet wird und so durch seine Kapazitätsänderung die Frequenzänderung bewirkt.



Senden und Empfang

Die Grundforderungen, die an die in den Funkstreifenwagen untergebrachten UKW-Sende- und Empfangsanlagen gestellt werden, sind:

Minimale Abmessungen der Anlage, geringes Gewicht, einfache Bedienung, sowie Anbringung aller Bedienungsanlagen am Instrumentenbrett des Kraftwagens. Außerdem verlangt die starke Beanspruchung (infolge der Erschütterungen des Wagens usw.) eine robuste Ausführung sowie Unanfälligkeit gegen elektrische Störungen. Lautstärke und Verständlichkeit müssen infolge der Geräusche des Wagens und des Straßenverkehrs weitaus besser sein als beim normalen Telefonverkehr. Schließlich darf trotz des notwendigen Aktionsradius von etwa 10 km bei fahrbaren Anlagen (bei stationären Anlagen ist er weitaus größer) der technische Aufwand nicht allzu groß sein. Die vom VEB Funkwerk Dresden – HV RFT – geschaffene Anlage, wie sie auch beim Polizeifunk verwendet wird, entspricht voll und ganz diesen Anforderungen.

Durch den Lautsprecher können alle Wageninsassen die Anweisungen der Leitstelle vernehmen, während der Funk-

streifenführer, wenn er mit der Leitstelle spricht, den Sprechhörer benutzt. Der gleicht einem normalen Telefonhörer, hat jedoch noch eine Sprechtaste, die während des Sprechens eingedrückt werden muß. Außerdem befindet sich am Armaturenbrett noch der Bedienungsteil der Anlage. Dazu gehören: Lautstärkeregler, Schaltknopf zum Umschalten auf 3 Betriebsfrequenzen, Kontaktlampen zur Überwachung der Anlage, der Tonruf, der dann verwendet wird, wenn die Leitstelle mit einem anderen „Toni" spricht, unser Wagen aber dringend die Leitstelle sprechen muß. Durch ein Tonsignal macht sich unser Wagen auf der Leitstelle bemerkbar, ohne jedoch das andere Gespräch zu stören. Außerdem ist im Bedienungsteil noch der Schalthebel für „Senden" und „Empfang" untergebracht. Alle Empfänger im Funkwagen sind auf die gleiche Frequenz abgestimmt, so daß der Ruf der Leitstelle gleichzeitig von allen Wagen aufgenommen wird. Um die

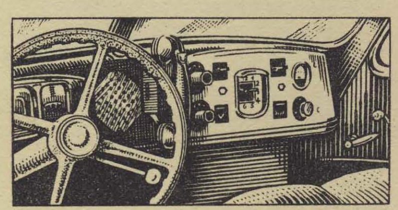


Abb. D Bedienungsanlage im Kraftwagen

Verbindung zwischen den einzelnen Wagen mit der Leitstelle aber nicht zu stören, weicht die Frequenz des fahrbaren Senders um ein Geringes von der der Leitstelle ab. Deshalb also können alle anderen Wagen die Meldungen, die von unserem Wagen zur Leitstelle gegeben werden, nicht mithören. Jedoch läßt sich durch eine einfache Umschaltung auf der Leitstelle bewerkstelligen, daß z. B. „Toni 13" mit „Toni 51" sprechen kann. Die Leitstelle kann selbstverständlich das Gespräch mithören und sich auch selbstverständlich einschalten. Von dieser Verbindungsmöglichkeit von Wagen zu Wagen wird jedoch nur in den dringendsten Fällen Gebrauch gemacht, da während dieser Schaltung alle anderen „Tonis" nicht mit der Leitstelle Verbindung haben können.

Im Kofferraum des Funkstreifenwagens sind Empfänger, Sender und Antennenweiche untergebracht. Der Sender arbeitet mit Nullphasenmodulation. Die umschaltbaren 3 Betriebsfrequenzen liegen im 3-m-Band. Das Sprachfrequenz-Spektrum umfaßt den Bereich von 300 bis 3000 Hz. Der Frequenzhub des Senders ist 10 kHz. und die HF-Ausgangsleistung beträgt $\geqq$ 10 W. Der Empfänger ist nur für den Empfang frequenzmodulierter Sendungen verwendbar. Sein Empfangskanalabstand beträgt 150 kHz. Die Stromversorgung der Aggregate erfolgt über einen Umformer aus einer zweiten Autobatterie. In einer Gegensprechanlage ist die Antennenweiche als Filter zur Trennung der Sende- und Empfangs-Frequenz eingebaut, während bei der Wechselsprechanlage statt des Filters ein Antennenumschalter eingebaut ist, der von dem Handschalter am Instrumentenbrett wahlweise auf „Senden" oder „Empfang" geschaltet werden kann. Zur Leitstelle gehören der ortsfeste 100-W-Sender, das Bedienungspult, das Zentralgestell und verschiedene ortsfeste Empfänger. Während der Sender, das Zentralgestell und das Bedienungspult in der

Genosse den Hörer ab, doch nur der von Inspektion 7 meldet sich, er hat für diese Nacht Meldedienst. Mit wenigen Worten schildert der Oberwachtmeister Fluchtrichtung und besondere Merkmale des LKW. Als er das Telefongespräch beendet, zeigt seine Armbanduhr 23.00. Donnerwetter!

*

Die Genossen der Inspektion 4 und 8, das sind die Bereiche, durch die der Fluchtweg führt, verständigen fernmündlich ihre einzelnen Polizeireviere. Blitzschnell handeln jetzt fast zur gleichen Zeit dort die Wachthabenden. Sie drücken an der Telefonapparatur, in die die Leitungen der Notrufmelder enden, eine Reihe Tasten. Das hat zur Folge, daß in verschiedenen Straßen schrill die über den Notrufmeldern angebrachten Glocken ertönen. Der hohe grelle Klang alarmiert die in der Nähe pendelnden Fußstreifen. Schon nach Sekunden haben die ersten Doppelstreifen im Laufschritt den in ihrem Bereich liegenden Notrufmelder erreicht. Da jeder VP-Angehörige einen Schlüssel für den Kasten mit dem Telefonhörer hat, braucht nicht erst die Scheibe des Melders eingeschlagen und der Knopf gedrückt zu werden.

Wenn die Glocke anschlägt, leuchtet an der Apparatur im Revier für jeden Melder ein weißes Lämpchen auf. Wechselt es jetzt auf grün, dann bedeutet dies, daß die Streife den Kasten geöffnet und den Hörer herausgenommen hat. Die Streifen bekommen nun fernmündlich vom Revier ihre Instruktionen. Ihre Aufmerksamkeit gilt jetzt ganz besonders dem flüchtenden LKW. Da in verschiedenen Revieren die Alarmmeldung gegeben ist, heißt das praktisch für den Verkehrsflüchtigen: Eingekreist — falls er sich nicht schon wieder woanders befindet.

*

Auch der Genosse vom Meldedienst in der Inspektion 7 war nicht untätig. Durch die Weitsprechanlage ist die Meldung des Oberwachtmeisters zum Präsidium an den Lageoffizier und die Leitstelle weitergegeben.

Die Ultra-Kurzwellen-Sendetürme auf dem Dach des Präsidiums strahlen in den Äther: „DJD an alle: gebe KFZ-Fahndung!" Dann folgt die Beschreibung des flüchtenden Wagens.

★

Bei den Besatzungen verschiedener Funkstreifenwagen herrscht Alarmstimmung. Sie befinden sich in der Nähe des Fluchtweges.

★

Hauptwachtmeister Kern, Streifenführer von Toni 21, rekonstruiert in Gedanken die Lage des Unfallortes. Zeit des Unfalls 22.54. Dann wurde der LKW einige Kilometer weiter weg um 23.00 Uhr an der Straßengabelung nach Bedorf gesichtet. Fluchtweg Richtung Bedorf, südöstlich der Stadt.



Blitzschnell handeln jetzt fast zur gleichen Zeit die Wachthabenden in den einzelnen Polizeirevieren. Sie drücken an der Telefonapparatur, in die die Leitungen der Notrufmelder enden, eine Reihe Tasten.

Hauptwachtmeister Kern kombiniert: wenn er mit seinem Wagen jetzt durch verschiedene Straßen genau ostwärts fährt, dann muß er an der Peripherie der Stadt auf die Ausfallstraße nach Bedorf kommen. So könnte er dem flüchtigen LKW den Weg abschneiden, sollte dieser wirklich versuchen, in dieser Richtung zu entkommen.

Wenige Worte genügen, um seine Streife von diesem Plan zu informieren. Der sonst so ruhige Fahrer, dessen Augen außer Dienst immer ein klein wenig Verträumtsein widerspiegeln, nickt bedächtig. Aber diese Bewegung ist verhalten, kraftvoll, doch durchaus nicht aufgeregt. Er weiß, daß es jetzt wahrscheinlich von seinem Können am Steuer abhängt, ob der Flüchtende, der sich so gewissenlos über ein Menschenleben hinwegsetzte, gestellt werden kann.

Die Straßen des Stadtteiles sind eng und schmal, zudem dunkel. Der Fahrer muß sein Äußerstes hergeben. Oft zwitschern die Pneus, wenn es hart durch enge Kurven geht. Weit voraus taucht eine Lichterkette auf: die Straßenbeleuchtung über der Ausfallstraße nach Bedorf. Der erste, weitaus leichtere Teil des Einsatzes wäre geschafft. Jetzt wird es auf die Entschlossenheit und den Mut aller drei im Wagen ankommen.

★

Toni 13 ist in den breiten Parkweg des Krankenhauses eingebogen. Kaum hält der Wagen, sind bereits Krankenschwestern mit einer Bahre zur Hand. Der Verletzte wird in das große, hellgraue Gebäude mit den breiten Fenstern getragen. Während Zechlin zum diensthabenden Arzt eilt, um ihn von der Art des Unfalles zu unterrichten, hat der Fahrer einen Schraubenzieher aus dem Werkzeugkasten gelangt und macht sich an dem von der Verbindungsschnur getrennten Sprechhörer zu schaffen. Das kleine Puzzlespiel mit den vier Draht-

enden läßt ihn nicht die Ruhe verlieren. Und als Hauptwachtmeister Zechlin aus dem Krankenhaus zurückkommt, deutet der Fahrer strahlend auf den reparierten Sprechanschluß. Der Fahrer ist stolz, berechtigt, denn es ist nicht allein wichtig, daß er geschickt und sicher zu fahren versteht. Er weiß auch mit der Funksprechanlage umzugehen und ist in der Lage, kleine Schäden selbst zu reparieren. Kostbare Zeit, die Toni 13 sonst für eine Fahrt zur Werkstatt benötigte, ist dadurch gewonnen.

★

23.02 zeigt die Uhr auf dem Sendepult der Leitstelle, als Toni 13 die Einlieferung des Verletzten und auch wieder seine volle Einsatzfähigkeit meldet. Der Einsatzoffizier nimmt aufatmend diese Meldung entgegen. „Prächtige Kerle, die von der Streife Zechlin, schnell und zuverlässig!"

Währenddessen fährt Toni 13 zum öffentlichen Fernsprecher, an dem der dritte der Besatzung, der Oberwachtmeister wartet, seit er den Bericht über Rufnummer 01 des öffentlichen Fernsprechnetzes gab.

★

Toni 21 biegt in die nach Bedorf führende Straße ein. Doch nicht aus der Stadt hinaus, sondern der Stadtmitte zu rollt der Wagen in langsamer Fahrt. Somit auch, sollte der rücksichtslose LKW-Fahrer den Weg nach Bedorf eingeschlagen haben, diesem entgegen.

Toni 21 fährt mit abgeblendeten Scheinwerfern. Deshalb erkennen die Insassen des Funkstreifenwagens den grauen LKW erst in dem Augenblick, als er an ihnen vorbeirast.

Der VP-Angehörige am Steuer des EMW reißt das Lenkrad herum, dann tritt er das Gaspedal voll durch. Die Reifen summen auf dem Pflaster. Kurz danach hat Toni 21 den LKW im Scheinwerfer. Nun holt er den Flüchtenden ein. Kern

Kurz danach hat „Toni 21" den LKW im Scheinwerfer. Dann holt er den Flüchtenden ein. Kern schiebt die rot-weiße Kelle mit dem „Halt! Polizei!" durch das geöffnete Fenster.



schiebt die rot-weiße Kelle mit dem „Halt! Polizei!" durch das geöffnete Fenster. Dann jagt der Funkstreifenwagen einige Meter nach vorn, bremst, steht quer auf der Straße.

Aus, vorbei. Dem Flüchtenden ist der Weg versperrt.

Gerade ist die Verbindung zwischen der Leitstelle und Toni 13 getrennt, da meldet sich Toni 21 und berichtet seinen Erfolg. 23.03 zeigt die große elektrische Uhr in der Leitstelle. 23.04 ist es, da ertönt wieder in allen Funkstreifenwagen die Stimme des Genossen von der Leitstelle aus den Lautsprechern: „DJD an alle: KFZ-Fahndung aufgehoben!"

★

Oft habe ich die Genossen in den schmucken blauen Uniformen der Deutschen Volkspolizei bewundert, wenn sie in ihren schnellen Funkstreifenwagen durch die Stadt huschten, um dort einzugreifen, wo Hilfe notwendig war. Manchmal auch habe ich mich gefragt, ob sie wohl auch gerade immer da sind, wo sie gebraucht werden. Und dann war es mir ermöglicht, 12 volle Stunden – so lange dauert nämlich ein Streifendienst – im Toni 13 mitzufahren. Während dieser 12 Stunden waren nun Zeit und Gelegenheit, ihren Dienst kennenzulernen.

10 Minuten dieses anstrengenden, aufopferungsvollen Dienstes sind in der Reportage wiedergegeben. Nur 10 Minuten –! Aber ein Einsatz dauert 72 mal so lange. Diese 72 mal 10 Minuten mit ihrer spannungsgeschwängerten Vielfältigkeit machen offensichtlich, was den jungen Genossen im blauen Dienstkleid der Deutschen Volkspolizei zu eigen ist:

Mut und Entschlossenheit, umsichtiges Handeln, Ausdauer, Konzentrationsfähigkeit, ständiges Wachen über die Sicherheit der Bevölkerung, Hilfe für in Not Befindliche, aber auch festes Zupacken bei solchen Kreaturen, die unsere demokratische Ordnung, unseren Staat zu stören, zu sabotieren versuchen. Der Genosse am Steuer – ein Schlosser, ehemals Zimmermann – der Genosse Hauptwachtmeister und ein Feinmechaniker – der Oberwachtmeister im Fond des Wagens. Das ist die Besatzung von Toni 13, das sind drei Genossen von vielen, die ihren Dienst gewissenhaft versehen, im Interesse des werktätigen Volkes.

Ob in ihren schnellen EMWs, am Bedienungspult der Leitstelle, vor der Weitsprechanlage in der VP-Inspektion, immer handeln sie so, wie es das friedliebende deutsche Volk, wie es unser Arbeiter- und Bauernstaat von ihnen erwartet:

Als ihre getreuen Söhne, stets und ständig darauf bedacht, die Zukunft, das Glück und das Eigentum unseres Volkes zu wahren und zu mehren.



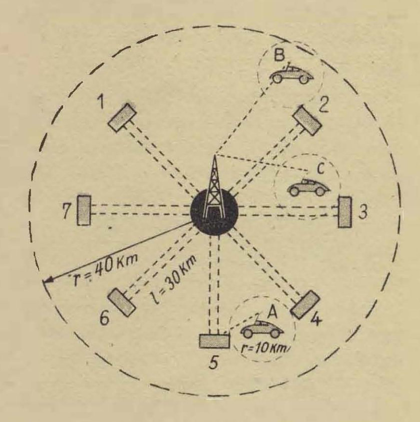
Abb. C
Bedienungspult in der Leitstelle

Leitstelle untergebracht sind, stehen die verschiedenen orstfesten Empfänger im Umkreis von etwa 30 km vom Sender entfernt. Dieser Aufbau ist notwendig, da die fahrbare Anlage im Funkstreifenwagen nur etwa einen garantierten Senderadius von 10 km hat.

Nun sind die ortsfesten Empfänger so aufgebaut, daß von jeder beliebigen Stelle der Stadt die von einem „Toni" gesendeten Meldungen von einem der Empfänger aufgenommen werden. Die Empfänger wiederum sind mittels Kabel mit der Leitstelle verbunden, und so können beliebig viele weit von der Leitstelle entfernte Funkstreifenwagen ständig mit ihr in Funksprechverbindung stehen.

Der Sender der Leitstelle steht infolge seiner technischen Ausrüstung, seiner Stärke von 100 W und der Stromversorgung aus dem Netz direkt mit den einzelnen Funkstreifenwagen in Verbindung, er erreicht sie auf direktem Wege im 40-km-Radius.

Es ist verständlich, daß diese guten, schnellen und sicheren Nachrichten-Über-



mittlungsmöglichkeiten nicht nur im Polizeidienst, sondern auch im Bergbau, im Rangierdienst der Eisenbahn, dem Lotsendienst der Schiffahrt sowie beim Dispatcher immer mehr Anwendung finden.

Unsere Nachrichten-Technik aber bleibt nicht stehen. Die Konstrukteure beschäftigen sich mit der Lösung weiterer Aufgaben, die in Form von Schaffung eines Streckenfunkes entlang der Autobahnen und Eisenbahnlinien sowie der Konstruktion noch kleinerer und billigerer Geräte vor ihnen stehen. Es wird auch hier immer mehr die moderne Technik angewendet, um die Arbeit der Menschen zu erleichtern und ihre Tätigkeit zu vervollkommnen.

KLAUS JUNGE

(Mit Ergänzungen aus der Zeitschrift „Deutsche Funktechnik", Heft 11 1953.)

Aus der Arbeit der Klubs junger Techniker

Schleifen und Schleifen ist zweierlei!

„Am nächsten Wettbewerb der Klubs junger Techniker beteiligen wir uns auch!" Das hatte sich der Klub junger Techniker des VEB IFA-Schlepperwerkes Nordhausen fest vorgenommen. Die Freunde des Zirkels A wollten untersuchen, inwieweit das anoden-mechanische Prinzip der Werkstoffbearbeitung für ihren Betrieb angewendet werden kann. Da sämtliche Zerspanungswerkzeuge mit den bisher üblichen Schleifscheiben geschärft wurden, wollten wir die Möglichkeiten des anoden-mechanischen Schleifens untersuchen, um ein geeignetes Gerät hierfür zu bauen.

Was ist eigentlich das Besondere an diesem Verfahren?

Werkstoffteilchen werden mit Hilfe einer rotierenden Scheibe und des elektrischen Stromes unter Zwischenschaltung einer elektrisch leitenden Flüssigkeit (Elektrolyt) vom Werkstück (Drehmeißel) abgetragen.

Wir überlegten uns, wie man dieses Verfahren bei uns durchführen kann.

Die ersten Versuche stellten wir, nach gründlichem Studium der einschlägigen Fachliteratur und eigenen Beobachtungen mit einer elektrischen Handbohrmaschine an, in die wir eine Stahlscheibe von 1,5 mm Dicke und etwa 70 mm Durchmesser spannten.

Eine Schwierigkeit bestand für uns in der Wahl des geeigneten Elektrolyten. Unvollständige chemische Kenntnisse der theoretischen Bestimmung eines geeigneten Elektrolyten veranlaßte uns, den Elektrolyten durch Versuche an Hand von Literaturhinweisen zu finden. Erläuterungen hierzu fanden wir in dem Heft 3/53 „Fertigungstechnik".

Für unsere Versuche beschränkten wir uns auf die Verwendung von Wasserglas ($Na_2 SiO_3$) verschiedener Verdünnungen. Zur Verbesserung der elektrischen Eigenschaften wurden verschiedentlich Zusätze von Kochsalz gegeben.

Daß Wasserglas durch die Eigenschaft des schnellen Erstarrens nicht besonders für die Verwendung als Elektrolyt geeignet ist, bestätigten unsere Versuche. Wir unterließen nach Beendigung des ersten Versuches die sofortige Entfernung aller Wasserglasreste aus dem Auffangbehälter um die Scheibe und mußten bei Wiederinbetriebnahme in der darauffolgenden Woche feststellen, daß Scheibe und Behälter durch eingetrocknetes Wasserglas total verkittet waren. Da es bei den Versuchen lediglich auf die Untersuchung des neuen Arbeitsverfahrens ankam, verwendeten wir auch weiterhin, natürlich unter Berücksichtigung der Nachteile, den für uns leicht zugänglichen Elektrolyten „Wasserglas".

Für das anoden-mechanische Schleifen kann nur Gleichstrom verwendet werden, darum benutzten wir zunächst das große RFT-Stromversorgungsgerät. Es zeigte sich jedoch, daß dieses Gerät bei den zur Verfügung stehenden Spannungen und Stromstärken sowie ausreichender Kurzschlußfestigkeit den Anforderungen nicht entsprach. Um zu noch besseren Ergebnissen zu kommen, nahmen wir uns vor, zunächst folgendes zu untersuchen:

1. Physikalische Voraussetzung des anoden-mechanischen Schleifens.
2. Verhalten von verschiedenen Metallen als Scheibenwerkstoff.
3. Brauchbare Elektrolyte.
4. Umfangsgeschwindigkeit der Schleifscheibe.
5. Versuchsaufbau zum praktischen Schleifen.

Besonders interessant war für uns die Feststellung, daß es bei diesem Verfahren möglich ist, mit einer weicheren Scheibe (ev. Kupfer) härteren Werkstoff zu bearbeiten. Während in der Literatur über Schleifscheiben aus Stahl, Elektrodenkohle, Kupfer und anderen Werkstoffen berichtet wurde, benutzten wir Grauguß, und zwar den Gußrohling eines Radkörpers (Ausschuß) nach entsprechender Bearbeitung.

Mit Eifer ging es nach Klärung dieser Fragen an die praktische Ausführung des Gerätes, denn es sollte von der Berechnung bis zum fertigen Stück alles von uns bearbeitet werden. Unter Leitung eines Lehrers der Betriebsberufsschule, der früher als Ingenieur tätig war und eines Jung-Ingenieurs des Betriebes wurden die erforderlichen Skizzen angefertigt, die dann später von den Freunden als Werkstattzeichnungen umgearbeitet wurden. Eine durch Winkeleisen verspannte starke Tischplatte diente zur Aufnahme des Aggregates, bestehend aus Motor, Schleifspindellagerung, Schleifspindel mit Scheibe, Auffangbehälter und Schutzkasten für den abfließenden Elektrolyten sowie Gefäß für den zulaufenden Elektrolyten. Die Kraftübertragung zwischen Motor- und Schleifspindel erfolgte durch Keilriemen. Spindellagerung, Spindel, Scheibe, Keilriemenscheibe und Elektrolytbehälter wurden von den Freunden selbst entworfen, berechnet, gezeichnet und gebaut.

Zur Lagerung der Spindel wurden Axial- und Radialkugellager eingebaut. Nach Beseitigung kleinerer Mängel funktionierte die Anlage einwandfrei und es konnte mit den Schleifversuchen begonnen werden. Selbstverständlich gab es noch eine Reihe von Schwierigkeiten zu überwinden. Ring- und Druckkugellager sowie ein geeigneter Motor mußten beschafft werden. Hier half uns der Betrieb, denn er stellte uns zum Antrieb der Scheibe einen 1 kW-Drehstrommotor zur Verfügung. Dessen Drehzahl sowie die baulichen Verhältnisse der Versuchsanordnung waren bestimmend für die Umfangsgeschwindigkeit der Graugußscheibe. Diese betrug rund 36,2 m/s und lag somit etwa um das Dreifache höher, als in der Literatur (rund 12 m/s) angegeben war.

Endlich, nach etwa 3 Monaten, war das Gerät betriebsbereit. Einige Sorgen bereitete uns nur noch die Versorgung mit Gleichstrom, denn für das anoden-mechanische Schleifen wurden Stromstärken bis zu 50 A benötigt. Der Brigadier der Elektroschweißerei stellte uns einen Schweißgenerator zur Verfügung. An dem neuen Verfahren selbst stark interessiert, unterstützte uns ein Kollege der Elektro-Schweißerei aktiv bei unserer weiteren Arbeit.

Das Brummen des Motors, das einwandfreie Funktionieren der Stromzuführung und der anderen selbstentwickelten Teile setzte die mit den ersten Versuchen betrauten Freunde in eine erwartungsvolle Stimmung.

Ob es diesmal wohl besser gelingt?

Und es gelang tatsächlich.

Unter Ausnutzung der am Generator zur Verfügung stehenden Stromstärken und Spannungen (zwischen 10 und 30 Volt regelbar, Stromstärke 50 A maximal) erzielten wir durchaus befriedigende Ergebnisse. Schwierigkeiten traten vor allem durch eine ungenügende Bespülung der Arbeitsstelle mit dem Elektrolyten auf.

Wird der Schleifscheibe nämlich zu wenig Elektrolytflüssigkeit zugeführt, so treten dem Elektroschweißen ähnliche

Erscheinungen auf. Durch den sich bildenden Lichtbogen schmilzt das Material ab.

Einem betrieblichen Erfahrungsaustausch bleibt es jedoch vorbehalten, diese Technik auf die betriebliche Fertigung anzuwenden. Unsere Beobachtungen im Betrieb ergaben, daß das Trennen von Rundstangen bis 25 mm Durchmesser nur verhältnismäßig wenig durchgeführt wird. Das anoden-mechanische Trennen kommt demnach für unseren Betrieb kaum in Betracht. Das anoden-mechanische Schleifen der Werkzeugstähle könnte jedoch ohne weiteres Anwendung finden.

Wir überlegten uns nach diesem gelungenen Versuch, welche Vorteile sich für den Betrieb beim anoden-mechanischen Schleifen ergeben könnten. Die Oberflächengüte der auf diese Weise geschliffenen Stähle wird eine bessere sein, weil durch Veränderung der Stromstärke und Spannung die verschiedensten Feinheitsgrade erreicht werden können. Da die verwendete Schleifscheibe aus Grauguß oder Stahl kaum merklich abgenutzt wird, ergeben sich wesentliche Einsparungen an Schleifscheiben der bisherigen Art.

Mit diesem Gerät beteiligten wir uns am 2. Wettbewerb der Klubs junger Techniker in Leipzig. Groß war die Freude bei uns allen, als wir hörten, daß wir den 3. Preis mit einer Prämie von 2500,– DM erhalten hatten.

Das wird unserer Arbeit im kommenden Jahr weiteren Aufschwung geben.

M. Lehmann

Bei Freunden in der Lehre

Ein neues Arbeitsjahr hat mit Beginn des neuen Lehr- und Schuljahres auch für unseren Klub junger Techniker der Betriebsberufsschule des Schlepperwerkes in Nordhausen begonnen. Alle Mitglieder des Klubs, die Zirkelleiter sowie der technische Direktor des Betriebes, Kollege Herzog, sind im Physiksaal der Betriebsberufsschule zu ihrer ersten gemeinsamen Konferenz versammelt und der Klubleiter, Schulleiter Lehmann, berichtet von den ereignisreichen Tagen der Endauswertung des II. Wettbewerbes. Nach der Diskussion über die Verwendung der erhaltenen Prämie erfolgt die Wahl der neuen Klubleitung und die einzelnen Zirkel stellen sich ihre neuen Aufgaben, die natürlich wieder produktionsverbunden sein sollen.

Viele Überlegungen waren hierzu erforderlich, sollten es doch Aufgaben sein, die von den Freunden auch wirklich gelöst werden konnten. Die Dreherlehrlinge wollten natürlich gern auf ihrem Gebiet Entwicklungsarbeiten leisten. Hatte da nicht in Heft 2 der Zeitschrift „Jugend und Technik" etwas über die Methode des sowjetischen Drehers Kolessow gestanden?

Nach genauem Studium des betreffenden Artikels sowie der Presse der Sowjetunion, der Tageszeitungen und der Referate der Kollegen Dr. Ing. Bruggemann und Prof. Dr. Richter trugen wir die wesentlichsten Punkte zusammen, um einmal mit den Freunden des Klubs junger Techniker diese neue Arbeitsmethode auszuprobieren und zu ermitteln, inwieweit sie bei uns im Schlepperwerk Nordhausen eingeführt werden kann.

Es war Anfang Oktober, als wir mit den ersten Versuchen in der Werkstatt beginnen konnten. Die Zusammenkünfte unseres Zirkels hatten die Aufgabe, jeden Freund mit den Grundsätzen der wirtschaftlichen Zerspanung vertraut zu machen. Eine dieser Voraussetzungen ist, das Wissen um die Höchstbelastung unserer Drehmaschinen.

Anfangs waren die Freunde des Zirkels etwas enttäuscht als nur der Leistungsverbrauch der Maschine im Leerlauf bei verschiedenen Geschwindigkeiten gemessen wurde. Doch das sollte sich bald ändern. Sie merkten sehr schnell, wie wichtig es für einen guten Dreher ist, wenn er weiß, bei welchen Drehzahlen seine Drehmaschine am wirtschaftlichsten eingesetzt werden kann.

Wie sah es denn aus, als die ersten Versuche im Schnellzerspanen gemacht wurden? Es wurde nicht so sehr Wert darauf gelegt schnell zu arbeiten, sondern schnell zu drehen. Das Wörtchen „schnell" bezog sich mehr auf die Schnittgeschwindigkeit als auf den Arbeitsprozeß, der allerdings damit eine kürzere Zeit beanspruchte. Aber jetzt fehlte es an Drehmaschinen, die so hohe Drehzahlen besitzen, um Schnittgeschwindigkeiten von 1000 m/min und darüber zu erreichen.

Ich glaube, es ist Schnelldrehen, wenn man beim Drehen auf Schleifmaß bei einer Schnittgeschwindigkeit von 100 bis 120 m/min und einer Spantiefe von 1 mm den Vorschub von 0,5 mm/U auf 2,5 mm/U erhöht und dadurch die reine Laufzeit für 500 mm Drehlänge von 96 auf 18 Sekunden herabgesetzt wird.

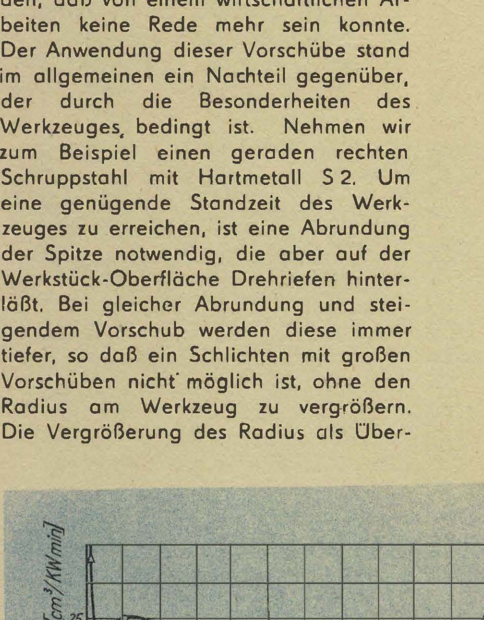
Was verstehen wir denn eigentlich unter wirtschaftlichem Zerspanen?

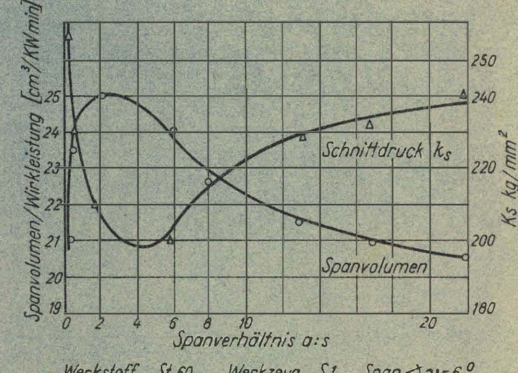
Beim Schruppen versteht man darunter die größtmögliche Spanmenge, beim Schlichten jedoch die größtmögliche Oberfläche bei verlangter Maßgenauigkeit und Oberflächengüte in kurzer Zeit zu erhalten. Wie man das erreicht, ob durch Erhöhung der Schnittgeschwindigkeit oder durch Vergrößerung des Vorschubes hat auf den Begriff wirtschaftliches Zerspanen keinen Einfluß, jedoch auf den Menschen an der Maschine, die Werkzeugmaschinen und nicht zu vergessen auch auf das Werkzeug. Es muß erreicht werden, daß

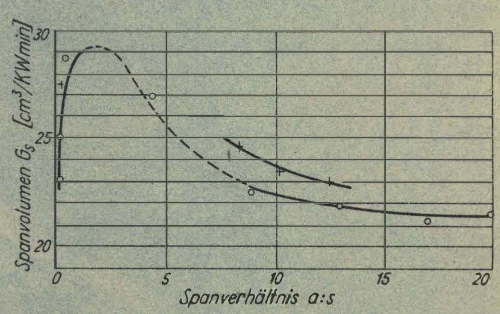
1. eine genügend lange Standzeit des Werkzeuges garantiert wird;
2. die Werkzeugmaschine bis zu ihrer Leistungsgrenze ausgelastet wird.

Die Methode des Kraftzerspanens mit großen Spanquerschnitten auch beim Schlichten erfüllt diese Bedingungen.

Wie ich bereits erwähnte, versuchte man eine Verkürzung der Fertigungszeit durch Erhöhung der Schnittgeschwindigkeit zu erreichen. Es ist ohne weiteres möglich, aus modernen Drehmaschinen Drehzahlen, die eine hohe Schnittgeschwindigkeit ermöglichen, herauszuholen. Die durchgeführten Versuche ergaben jedoch, daß die Standzeiten der Hartmetall-Drehmeißel so niedrig wurden, daß von einem wirtschaftlichen Arbeiten keine Rede mehr sein konnte. Der Anwendung dieser Vorschübe stand im allgemeinen ein Nachteil gegenüber, der durch die Besonderheiten des Werkzeuges bedingt ist. Nehmen wir zum Beispiel einen geraden rechten Schruppstahl mit Hartmetall S 2. Um eine genügende Standzeit des Werkzeuges zu erreichen, ist eine Abrundung der Spitze notwendig, die aber auf der Werkstück-Oberfläche Drehriefen hinterläßt. Bei gleicher Abrundung und steigendem Vorschub werden diese immer tiefer, so daß ein Schlichten mit großen Vorschüben nicht möglich ist, ohne den Radius am Werkzeug zu vergrößern. Die Vergrößerung des Radius als Über-

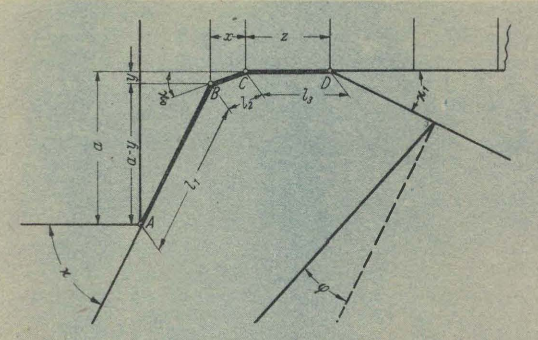




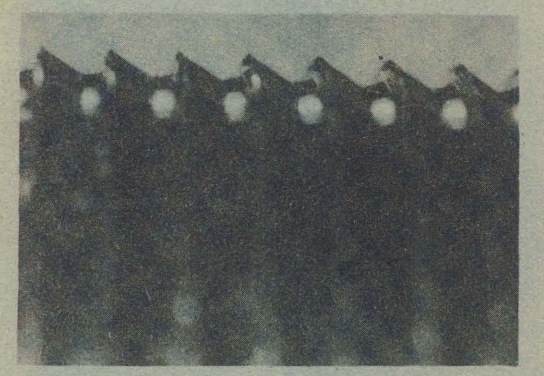


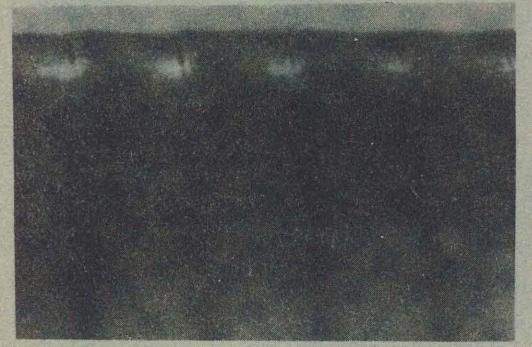
gang von der Haupt- zur Nebenschneide hat einige Nachteile. Der Span wird nicht von einer oder mehreren geraden Schneiden abgehoben, sondern von einer Bogenschneide. Diese hat eine stark bremsende Wirkung durch den großen Kraftverbrauch, der beim Rollen des Spanes notwendig ist. Gleichzeitig ist eine stärkere und schnellere Auskolkung auf der Spanfläche durch den steigenden Schnittdruck zu verzeichnen. Der Schnittverlauf ist bedeutend unruhiger, was sich negativ auf die Oberflächengüte auswirkt.

Der von dem sowjetischen Dreher Wassilij Kolessow entwickelte Drehmeißel stellt eine Kombination des Schrupp- und Breitschlicht-Drehmeißels dar. Die im Winkel von 60 ° zur Werkstückoberfläche geneigte Schneide wird mit der, die parallel zur Werkstückoberfläche verläuft, durch eine kurze Schneide von etwa 20 bis 25 ° und etwa 0,5 mm Länge verbunden. Die zur Werkstückoberfläche parallel verlaufende Schleppschneide verhindert das Entstehen von Drehriefen mit großen Unebenheiten bei der Anwendung großer Vorschübe. Das Einschleifen einer Spanleitstufe hat sich zur Erreichung eines guten Spanablaufes als vorteilhaft erwiesen, obwohl unsere Versuche mit Drehmeißeln ohne Spanleitstufe ebenfalls gute Ergebnisse gezeigt haben.



Drehmeißel noch Kolessow


Werkstückoberfläche mit geradem Schruppmeißel bearbeitet. s 2,5 mm U, a 0,5 mm


Werkstückoberfläche des gleichen Werkstückes, bearbeitet mit Kolessow-Meißel, s = 2,5 mm/U, a 0,6 mm

Um eine genügend große Standzeit des Hartmetall-Drehmeißels zu erzielen, muß die Schnittgeschwindigkeit auf einen wirtschaftlichen Wert herabgesetzt werden. Er beträgt je nach Werkstoff und Werkstück 60 bis 200 m/min. Der Zeitverlust, der durch die niedrige Schnittgeschwindigkeit entsteht, wird durch die Vergrößerung des Vorschubes wieder ausgeglichen. Sehr wesentlich ist jedoch die Bestimmung des Spanquerschnittes, der eine volle Auslastung der Drehmaschine garantiert.

Die Kolessow-Methode muß den Leistungsmöglichkeiten der einzelnen Drehmaschinen angepaßt werden, was um so leichter ist, da ja keine überdurchschnittlich hohen Drehzahlen verlangt werden, sondern nur Vorschübe, die im Größenbereich von 1,5 bis 3,5 mm an jeder modernen Drehmaschine vorhanden sind. Bei starren Werkstücken sind bei einer Motorleistung von 15 bis 20 kW Schnitt-Tiefen von 5 mm, bei einem Vorschub bis 3 mm möglich. Die Festigkeit des Vorschubs betrug etwa 50 kg/mm² und die Schnittgeschwindigkeit betrug 61 m/min. Das verwendete Werkzeug, Hartmetall-Drehmeißel S 2, angeschliffen nach Kolessow. Bei Versuchen, die wir in der Lehrwerkstatt mit Vorschüben von 1,96 bis 2,5 mm/U und Schnitt-Tiefen bis 1 mm durchführen konnten, wurden Oberflächengüten erreicht, die für „Drehen auf Schleifmaß" genügend glatt sind. Die Auslastung der Maschine betrug etwa 95 bis 100 %. Neuere Versuche haben bei Schnitt-Tiefen von 1,8 bis 2 mm und Vorschüben von 0,97 bis 1, 48 mm/U gute Ergebnisse gezeigt.

Zerspanungsversuche, die von der Kammer der Technik an Drehmaschinen verschiedener Bauarten durchgeführt wurden, um das günstigste Spanverhältnis, d. h. das Verhältnis zwischen Spantiefe a und Vorschub s zu ermitteln, hatten sehr interessante Ergebnisse. Die Abbildung 1 zeigt sehr deutlich, daß bei einem bestimmten Spanverhältnis der Schnittdruck zu einem Kleinstwert absinkt. Der Spanquerschnitt ist jedoch gleichbleibend, während die aufzuwendende Leistung mit dem Sinken des Schnittdruckes KS abnimmt. Als Vergleich kann Abbildung 2 herangezogen werden, auch hier die charakteristische Kurve, die ein Maximum des Spanvolumen im Verhältnis zur aufgewendeten Leistung bei einem Spanverhältnis von a : s = 1 : 2 bis 1 : 2,5 zeigt. Diese Ergebnisse stimmen auch mit Versuchen der Sowjetunion neueren Datums überein. Wo hierfür die Ursachen zu suchen sind, ist bis jetzt noch nicht restlos geklärt. Versuche, die wir in der Lehrwerkstatt durchführten, zeigten eine ähnliche Tendenz. Aus der Versuchsreihe möchte ich folgende zwei Beispiele herausgreifen:

I. Versuch Nr. 2

Spantiefe 0,85 mm, Vorschub 1,73 mm/U, Spanquerschnitt 1,47 mm², Aufnahme: 15 A, Auslastung: über 100 %.

II. Versuch Nr. 4a

Spantiefe 0,6 mm, Vorschub 2,5 mm/U, Spanquerschnitt 1,5 mm², Aufnahme: 10,5 A, Auslastung: etwa 95 %.

Es ist also durchaus richtig, bei völliger Ausnutzung der Maschinenleistung mit kleinen Schnittgeschwindigkeiten und größeren Vorschüben zu arbeiten. Die Standzeit des Werkzeuges wird dadurch bedeutend höher und durch das günstigere Spanverhältnis wird ein größeres Spanvolumen je Leistungseinheit möglich.

Nun noch etwas zum Anschliff der Kolessow-Schneide direkt. Die Länge des Schneideteiles mit der Bezeichnung „Z" ist von der Größe des verwendeten Vorschubs abhängig wie Abbildung 3 zeigt. Sie soll im allgemeinen um 0,3 bis 0,5 mm breiter sein als der verwendete Vorschub. Diese Kante des Drehmeißels soll so genau als irgend möglich parallel zur Werkstück-Oberfläche ausgerichtet sein, um die Drehriefen so flach als irgend möglich zu erhalten. Das Werkzeug kann bis zu $^1/_{10}$ des Werkstück-Durchmessers unter Spitzenhöhe stehen.

★

Bis jetzt hatte sich nur der Klub junger Techniker und besonders die Freunde Spieß, Machinia, Kühn, Friedländer, Nucke, Scholze, Hornemann und Keuthe mit dieser Methode beschäftigt und jetzt wollten wir nun mit unseren gesammelten Erfahrungen am 26. November vor den gesamten Betrieb treten und den Kollegen über unsere Initiative berichten. Es war natürlich kein Wunder, daß wir sehr aufgeregt waren. Wie groß war unsere Freude, als ein Kapitän und zwölf Soldaten von einer sowjetischen mechanischen Werkstatt zu uns kamen und unseren „Vorführungsversuchen" zusahen. Sie freuten sich über die Erfolge, die der Klub junger Techniker als Initiator der Kolessow-Methode im IFA-Schlepperwerk entwickelt hatte, brachten aber auch zum Ausdruck, daß nicht jedes Werkstück nach der Kolessow-Methode bearbeitet werden kann. Bei kleineren Drehlängen und den sich daraus ergebenden kurzen Bearbeitungszeiten ist es nicht möglich, diese Methode wirtschaftlich einzusetzen.

Doch noch einmal zurück zur Lehrwerkstatt. Die Lehrlinge des zweiten Lehrjahres sind dabei, Hinterachsen für unsere RS-30-Schlepper zu bearbeiten. Die Arbeit des Klubs junger Techniker zeigt auch hierbei seine Erfolge. Daß innerhalb einer Schicht von drei Drehmaschinen fünf Spänekarren voll Späne abgefahren werden mußten, hat es noch nicht gegeben.

Diese Steigerung der Produktivität in unserer Lehrwerkstatt verdanken wir Wassily Kolessow und seiner Methode.

H. Strohmeier

Neues aus der TECHNIK

Elektrizitätswerk im Moor

Dem Aussehen nach erinnert die ungewöhnliche Maschine an einen schwimmenden Saugbagger: ihr Rüssel lockert die morastigen Ufer des Sumpfes auf und saugt die entstehende Masse ein. Die Maschine bewegt sich nur langsam, und hinter ihr entsteht ein See mit festem Grund.

Die moorige Brühe, die der Rüssel der Maschine einsaugt, dient als Antriebskraft für die Erzeugung der Elektrizität.

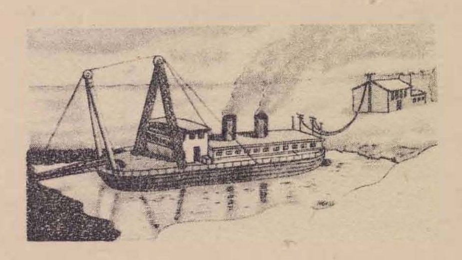
Bisher wurden für das Verdampfen der Torffeuchtigkeit drei Viertel und mehr des Torfes verbraucht.

Es wurde nutzlos Energie vergeudet für die Verwandlung des Wassers in Dampf. Sollte man nicht zwei Prozesse vereinen können: das Trocknen des Torfs und die Erzeugung von Dampf, der in die Turbine des Elektrizitätswerkes geschickt wird?

Die nasse Torfmasse wird mit einer Pumpe in den Vorerwärmer, durch dessen Inneres Röhren mit zirkulierendem Dampf führen, gesaugt. Danach gelangt er in den Verdampfer, in den überhitzter Dampf strömt, unter dessen Einfluß die im Torf enthaltene Feuchtigkeit schnell zu verdampfen beginnt.

Aus dem Verdampfer wird der getrocknete Torf in die Feuerung geleitet, und der Dampf tritt in den Separator ein, wo er von Beimengungen gereinigt wird. Ein Teil des Dampfes, der aus der Feuchtigkeit des Torfes erhalten wird, geht zum Verbraucher.

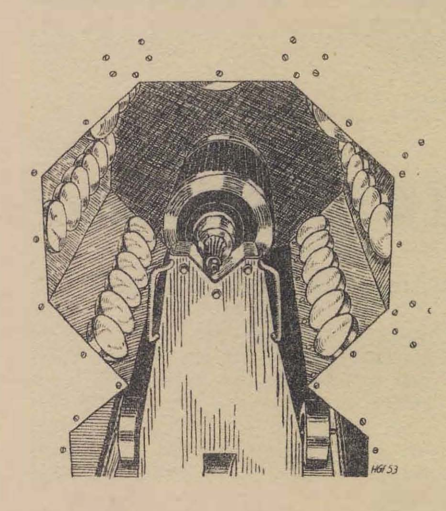
Bisher konnte nasser Torf, der nahezu zu 90 % (gewichtsmäßig) aus Wasser besteht, im allgemeinen nicht als Brennstoff dienen. Die in ihm befindliche Energie reichte kaum aus, um seine Feuchtigkeit zum Verdampfen zu bringen. Für eine Nutzleistung blieb also nichts übrig. Bei der neuen Maschine aber, und darin besteht das Große an der geistreichen Lösung des Problems, entsteht selbst bei der Verdampfung der in dem Torf enthaltenen Feuchtigkeit eine nutzbare Energie. (UdSSR)



Trockenofen

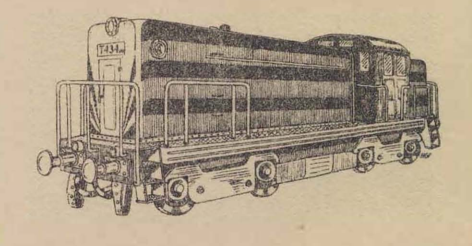
Zum Trocknen der Anker von Elektromotoren wurde ein neuer Trockenofen entwickelt. Die Beheizung erfolgt durch 42 Infrarotstrahler, die in 7 Reihen am Umfang verteilt sind. Die Gesamtanschlußleistung des Ofens beträgt 40 kW. Nach dem bisherigen Verfahren benötigte man zum Trocknen eines Ankers 22 Stunden. In dem neuen Infrarotofen wird die gleiche Leistung in 2,5 Stunden erreicht.

Für die Forschungsarbeit auf dem Gebiet der Infrarotstrahlen wurde das Ingenieurkollektiv des VEB Berliner Glühlampenwerk mit dem Nationalpreis 1953 ausgezeichnet. (DDR)



Diesel-Elektrolok T 434

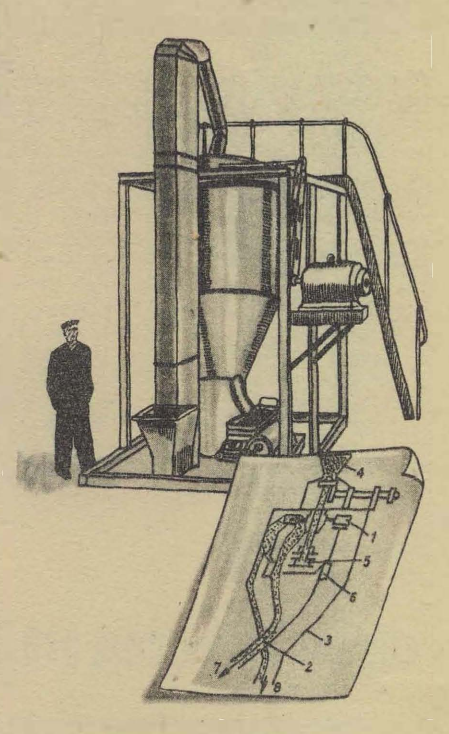
Von den Sokolov-Werken in Prag wurde eine neue Diesel-Elektrolok herausgebracht. Sie hat ein Dienstgewicht von 60 Tonnen und eine Gesamtlänge von 12,5 Metern. Der Antrieb erfolgt durch einen Dieselmotor von 700 PS. Der Elektrogenerator hat eine Leistung von 435 kW bei 720 U/min. 4 Tatzenlagermotoren übertragen die Leistung auf die 4 Treibradsätze. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 70 km/h. (CSR)



Rückgewinnung von Formsand

Nach dem Gießen wird der Formsand unbrauchbar. In ihm sind verschiedene Beimengungen enthalten und seine Körner backen zusammen.

Die Mitarbeiter des Leningrader wissenschaftlichen Laboratoriums für Formungsforschung arbeiteten ein Verfahren aus,



1 Ventilatorrad
2 inneres Gehäuse
3 äußeres Gehäuse
4 Trichter
5 Teller
6 Luftregelschieber
7 brauchbarer Sand
8 Abfälle

nach dem die alten Formsandgemische durch Separieren mittels Luft wieder gebrauchsfähig gemacht werden können. Aus dem zerkleinerten Gemisch werden die fein verteilten Metallteilchen mit Hilfe eines Elektromagneten entfernt. Danach wird die gemahlene Masse auf besonderen Vorrichtungen bearbeitet. In einem rotierenden Becher, auf dessen Boden sich Mahlvorrichtungen befinden, wird der alte Formsand fein zermahlen. Dann sind die kleinen Lehm- und Staubteilchen aus dem Formsandgemisch zu entfernen. Es geschieht mit Hilfe eines Luftstromes in einer Spezialmaschine, dem Luftseparator. Diese Maschine besteht aus zwei Metallgehäusen, die ineinander gesteckt sind. Im oberen Teil des äußeren Gehäuses ist ein Ventilatorrad angebracht. Dadurch entsteht ein Luftstrom, der aus dem inneren Gehäuse in das äußere gerichtet ist. Das Formsandgemisch wird durch eine Öffnung auf einen sich drehenden Teller geleitet und durch die Zentrifugalkraft nach außen geschleudert. Der Luftstrom, der aus dem inneren Gehäuse kommt, nimmt die feineren, das ganze Gemisch durchsetzenden Lehm- und Staubteilchen mit. Die stärkeren, gebrauchsfähigen Teilchen des Formsandgemischs, die den Luftwiderstand überwunden haben, erreichen die Wände des äußeren Gehäuses und fallen in ihm nach unten.

Es ergibt sich, daß bis zu 80 % des alten Formsandes zurückgewonnen werden können. (UdSSR)

Neuartige Rücktrittsicherung zur Verwendung von Stadtgas zum Brennschneiden

Obwohl das autogene Brennschneiden mit Sauerstoff-Stadtgas wirtschaftlicher als mit Sauerstoff-Azetylen ist und auch die Schnittflächen sauberer sind, hat die Verwendung des Stadtgases zum Brennschneiden bisher nur beschränkt Anwendung gefunden. Der Grund hierfür ist vor allem der niedrige Gasdruck von etwa 60 mm WS in den Stadtgasleitungen, der bei der vorgeschriebenen Vorschaltung einer Flammenrückschlagsicherung keine ausreichende Gaszufuhr zur Brennerspitze ermöglichte. Nunmehr ist im Zentralinstitut für Schweißtechnik Halle/S. festgestellt worden, daß keine Flammenrückschlagsicherung erforderlich ist, wenn es gelingt, den Rücktritt von Sauerstoff in die Stadtgasleitung zu verhindern, da sich kein Flammenrückschlag ohne ein explosionsfähiges Gas-Sauerstoffgemisch fortsetzen kann. Der Rücktritt von Sauerstoff wird durch eine normale Wassertauchung, wie sie an chemischen Apparaten in zahlreichen Variationen seit langem verwendet wird, verhindert. Der Eigenverlust dieser Rücktrittsicherung beträgt nur 20 mm WS, so daß nunmehr die Verwendung des Stadtgases zum Brennschneiden – auch bei dem Drücken unter 60 mm WS – möglich ist. Es kann jeder Schneidbrenner verwendet werden, wenn der Querschnitt der Heizflamme etwa auf das Dreifache vergrößert wird.

Diese Änderung ist durch die dreifache Menge des benötigten Stadtgases bedingt.

Die Verwendung des Stadtgases zum Brennschneiden an Stelle von Azetylen ist aus volkswirtschaftlichen Gründen außerordentlich zweckmäßig, da hierdurch Elektroenergie eingespart wird. Für die Herstellung von 1 kg Karbid, das etwa 280 l Azetylen ergibt, werden ca. 3,4 kWh Elektro-Energie benötigt, während für die Erzeugung des Stadtgases keine bzw. eine nur unbedeutende Menge Elektro-Energie erforderlich ist. Denzau (DDR)

Ein neuer automatischer Betrieb

In einem Moskauer Werk für Innenschleifmaschinen wurde eine neue automatische Abteilung geschaffen, in der Kolbenbolzen für Traktoren hergestellt werden. In der Abteilung sind zwei Fertigungsstraßen angelegt worden.

Jede Straße besteht aus fünfzehn untereinander verbundenen Aggregaten, die die gesamte Fertigung der Teile ausführen – vom Schneiden der Stahlrohre bis zum Verpacken der Kolbenbolzen.

Die Anlage wird von einem Leiter und fünfzehn Mitarbeitern bedient. (UdSSR)

AUS DER GESCHICHTE DER TECHNIK und Naturwissenschaften

Abriß der Entwicklung der Elektromaschinen bis 1890

Die Herausbildung der wichtigsten theoretischen Voraussetzungen für die Entwicklung der Elektromaschinen und ihre Entwicklung selbst fallen in die Periode des aufstrebenden Kapitalismus. Die sich rasch entfaltende kapitalistische Produktion hatte sich vor allem durch die Dampfmaschine von den bisherigen direkten Energiequellen der Natur (Wasser, Tier, Wind) befreit und damit eine wesentliche Voraussetzung für die gewaltige Entfaltung der Industrie geschaffen. Doch zeigte sich bald, daß die Dampfmaschine nicht die von der Praxis gestellten Anforderungen erfüllen konnte. Hinzu kam, daß vor allem große Teile der Kleinbetriebe und das ganze Handwerk durch den Konkurrenzkampf mit dem Industriekapitalismus stark an einer wirtschaftlicheren Energiequelle interessiert waren. Einerseits waren sie nicht imstande, sich Dampfmaschinen anzulegen, andererseits mußten sie mit ihren bisherigen Energiespendern (z. B. Wasserrad und Tiergöpel) im Konkurrenzkampf unterliegen. Bedenken wir hierzu, daß die Gasmaschine damals noch nicht erfunden war, dann erklärt sich leicht das lebhafte Bedürfnis nach einem diese Schwierigkeiten überwindenden Motor. Die Entwicklung der Elektromaschinen ist ein Beispiel dafür, daß Erfindungen fast ausschließlich aus einem Bedürfnis der Gesellschaft heraus entstehen. Darüber hinaus zeigt uns gerade dieses Beispiel, daß sich an der Entwicklung viele Nationen beteiligten und viele Wissenschaftler und Erfinder oft unabhängig voneinander und nicht selten gleichzeitig mit denselben Problemen beschäftigt haben.

1. Jacobis Motor 1838

Ausgangspunkt unserer Betrachtungen sind die in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts erfolgten großen Entdeckungen auf dem Gebiete der Elektrizität und des Magnetismus. Zwei Ideen, die seinerzeit als Triebkräfte wirkten, sind uns dabei Wegweiser. Einmal war es der Gedanke, eine schwingende oder drehende Bewegung zum Antrieb von Maschinen zu erreichen und zum anderen der Wunsch, größere elektrische Ströme erzeugen zu können. Es sei noch vorweggenommen, daß trotz der gewonnenen und durch Lenz 1833 ausgesprochenen Erkenntnis, daß jede umlaufende Triebmaschine auch als Erzeugermaschine benutzt werden kann, diesen beiden Ideen bis 1866 auf getrennten Wegen nachgegangen wurde.

Die Herausbildung der wichtigsten theoretischen Voraussetzungen für die Entwicklung der Elektromaschinen.

Daß zwischen Elektrizität und Magnetismus eine Beziehung bestehen muß, ahnte man bereits im 18. Jahrhundert. Doch erst 1820 war es Oersted vergönnt, diese Beziehung nachzuweisen. Soweit die dürftigen Hilfsmittel der damaligen Zeit es zuließen, erkannte man auch schon die Beziehungen zwischen Strom- und Feldstärke. So wurde Stein für Stein des Fundaments geschaffen und vor allem durch die Entdeckung des Elektromagnetismus und die darauf fußende Entdeckung der elektromagnetischen Induktion abgerundet.

In diesem Zusammenhang sind besonders die Erfindungen des Multiplikators (Verwendung der Schleife zusammen mit Magnetnadel) durch Schweiger (1820) und dessen Isolierung der Drähte durch Seidenumspinnung und Wachsüberzug, die für die weitere Entwicklung und vor allem für die praktische Elektrotechnik grundlegend waren, erwähnenswert.

Ferner müssen die Versuche, die zur Entdeckung des induzierten Stromes führten, die Erfindung des Elektromagneten und die Erkennung der elektromagnetischen Induktion durch Faraday erwähnt werden.

Gemeinsam mit de la Rive führte Ampére in Genf 1822 die Versuche durch, die zur Entdeckung des induzierten Stromes führten.

> „Die beiden Physiker hatten vor einem Pol eines Hufeisenmagnets an einem Faden einen geschlossenen Kupferring aufgehängt, den eine Spule, ohne ihn zu berühren, umgab. Wenn sie nun Strom durch diese Spule schickten oder diesen Strom wieder abschalteten, bemerkten sie, daß der Ring angezogen bzw. abgestoßen wurde. Es mußte also in dem Ring ein Strom hervorgerufen worden sein, sonst wäre die elektrodynamische Wirkung nicht möglich gewesen."

Ampére und de la Rive haben über diese Erscheinung keine weiteren Untersuchungen geführt, sonst hätten sie zwangsläufig zur Entdeckung und Formulierung des Gesetzes von der elektromagnetischen Induktion kommen müssen. Diese geniale Entdeckung blieb Farady (1831) vorbehalten, dem großen Physiker, der fast das ganze Gebiet der Elektrotechnik experimentell und gedanklich erschloß.

Den ersten Elektromagneten (1825) verdanken wir Sturgeon.

„Der erste Elektromagnet der Welt war aus einem Stück Rundeisen von einem halben Zoll Stärke in Hufeisenform gebogen und mit 18 Windungen starken blanken Kupferdrahtes bewickelt; er konnte das Zwanzigfache seines eigenen Gewichtes tragen."

Die Entwicklung der Gleichstrommotoren bis 1866

Ein großer Teil der Entwicklungsarbeiten bis zur Schaffung der ersten Motoren war ohne praktische Zielsetzung geleistet worden und diente lediglich dem Beweis, daß es möglich sei, eine drehende Bewegung mit Hilfe des Elektromagnetismus zu erzeugen. Dieser Teil der Arbeiten hatte nur experimentellen Wert und keine größere Bedeutung als die eines Spielzeuges.

Der erste brauchbare Motor wurde 1834 von Jacobi geschaffen. Doch war dieser noch nicht leistungsfähig genug und er brachte 1838 einen verbesserten, den ersten uns bekannten leistungsfähigen Motor. Jacobi verwendete den Motor zum Antrieb eines Bootes, das 14 Personen aufnehmen konnte.

„Der Motor bestand aus 12 feststehenden hufeisenförmigen Elektromagneten, zwischen denen ein Rad mit geraden Elektromagneten rotierte. Ein vierscheibiger, auf der Achse der Maschine sitzender Kommutator diente der Umkehr der Stromrichtung in letzteren und ermöglichte dadurch eine gleichmäßig umlaufende Bewegung.

Der Betriebsstrom wurde von galvanischen Elementen geliefert, wie das damals allgemein üblich war."

Zwar waren um diese Zeit schon Generatoren, wenn auch sehr einfache, geschaffen worden; sie zur Stromlieferung für Motoren verwenden zu können, daran dachte man noch nicht.

So entstand auf der Grundlage der erwähnten Entdeckung eine Vielzahl von Motoren. Gegenüber dem Motor von Jacobi brachten diese aber keine grundsätzlichen Neuerungen.

Einen weiteren Fortschritt bedeutete erst die Schaffung des Ringankers und des vielteiligen Kommutators durch Pacinotti (1660). In der Beschreibung (1864) seiner Neuerung formulierte Pacinotti auch die bedeutsame Feststellung.

„Der Motor kann durch Umkehrung in einen Generator verwandelt werden."

Leider erschien diese Veröffentlichung in einer nicht bedeutenden italienischen Zeitschrift und ist dadurch wenig bekannt geworden.

Über viele Irrwege hinweg hatte die Entwicklung des Gleichstrommotors eine beachtliche Stufe erreicht. Trotzdem mußte die Entwicklung der Motoren damals, ebenso wie die der nebenher laufenden Generatoren zunächst ohne großen praktischen Nutzen bleiben. Die magnetelektrischen Erzeugermaschinen konnten nur für sehr kleine Leistungen gebaut werden und kamen daher als Stromquellen für Triebmaschinen nicht in Frage. Außerdem hielt man erst hartnäckig an den Versuchen auf der Grundlage der galvanischen Elemente fest, da man in diese große Hoffnungen gesetzt hatte.

Die Entwicklung der Gleichstromgeneratoren bis 1866

Die Entwicklung der Maschinen zur Erzeugung von Elektrizität beruht auf den Experimenten Faradays (1831), die er zur Klärung der Frage der Umkehrbarkeit der Wirkung des Elektromagneten durchführte.

Die erste tatsächlich ausgeführte Maschine schuf Pixii (1832). Sie besaß noch keinen Stromwender und gab deshalb Wechselstrom ab. Auf Veranlassung von Ampére stellte Pixii noch im gleichen Jahr eine zweite Maschine her. Mit der Ampéreschen Wippe versehen, konnte nun pulsierender Gleichstrom entnommen werden.

In den verschiedensten Ausführungen versuchte eine Reihe von Erfindern auf der Grundlage dieser Prinzipien verbesserte Maschinen anzufertigen. Nur die bedeutendsten seien erwähnt. Stöhrer benutzte 1843 sechs Magneten, vergrößerte die Abmessungen und erzielte damit eine beachtliche Steigerung der Leistungsfähigkeit. Beachtlich war auch die Entdeckung (1854) von Sinsteden, wonach die Verwendung von Eisendrahtbündeln innerhalb der zu induzierenden Spulen gegenüber massiven Eisenkernen eine wesentliche Verbesserung ergibt.

Ein sehr bedeutender Fortschritt wurde durch den von Siemens geschaffenen Doppel-T-Anker (1856) erzielt. Der Doppel-T-Anker verdrängte bei magnetelektrischen Maschinen bald alle anderen Bauarten. Diese Erfindung ist eine der wenigen in der Geschichte der Elektrotechnik, bei der hinsichtlich der Priorität keine Zweifel vorhanden sind.

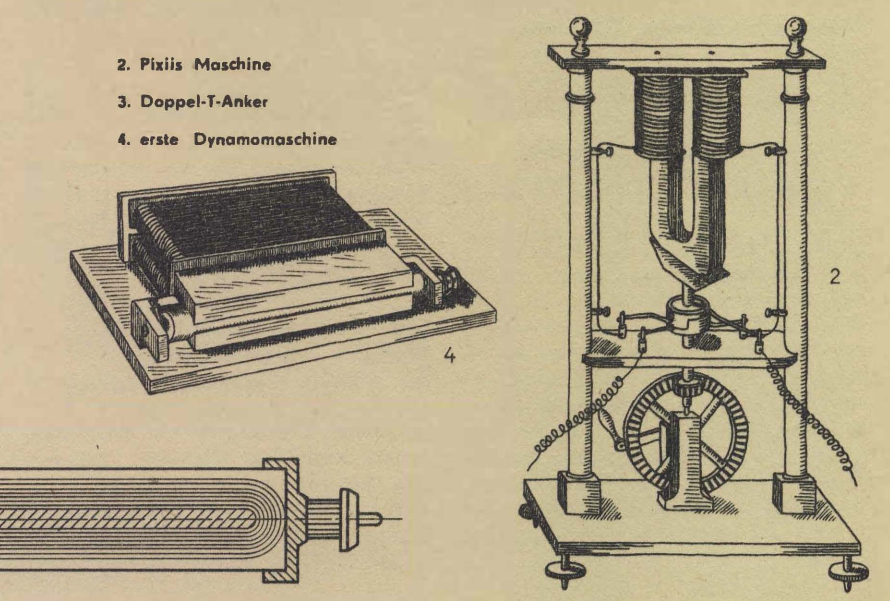
Pacinotti lieferte mit dem bereits erwähnten Ringanker (1860) eine weitere außerordentliche Verbesserung.

Allmählich war man in Kreisen der Hersteller magnetelektrischer Maschinen zu der Erkenntnis gelangt, daß die Verwendung von Stahlmagneten unzureichend war.

So nimmt es nicht wunder, daß fast zur gleichen Zeit mehrere Erfinder den gleichen Weg zur Lösung finden. Der unter ihnen, der nicht nur zur Lösung kam, sondern völlige Klarheit gewann und diese öffentlich aussprach, war Werner Siemens.

Siemens stellte Ende 1866 in klarer Form das dynamo-elektrische Prinzip auf. Neben der Leistung von Siemens sind vor allem die Lösungen von Wheatstone und Vater und Sohn Varley beachtenswert. Während Siemens den gesamten Strom zur Erregung der Magnete benutzte (Hauptschlußmaschine), zweigte Wheatstone nur einen Teil dafür ab (Nebenschlußmaschine). Der Stromerzeuger von Varleys sah hingegen die Speisung der Elektromagneten mit dem Ankerstrom vor. Unbeschadet der Anerkennung der Verdienste der eben Genannten und all der anderen, die dieser Einsicht auch nahe waren, nennen wir mit Recht Werner Siemens als den Entdecker des dynamo-elektrischen Prinzipes.

Wir müssen uns jedoch bei der berechtigten Würdigung der Verdienste von Werner Siemens als Wegbereiter eines neuen Zeitalters in der Verwendung der Elektrizität dessen bewußt sein, daß er als Unternehmer zu den Vertretern des deutschen Kapitalismus zählt, die dem deutschen Volk so unendlichen Schaden zufügten. Werner Siemens selbst und vor allem später der Siemens-Konzern waren maßgeblich an der Vorbereitung und Machtentfaltung des deutschen Imperialismus und Faschismus beteiligt. Es wird Aufgabe kompetenter Fachleute sein, eine umfangreiche Biographie über die Persönlichkeit von Werner Siemens zu schaffen und dabei besonders den Widerspruch zwischen Erfinder und Unternehmer zu beleuchten. H. Müller



2. Pixiis Maschine

3. Doppel-T-Anker

4. erste Dynamomaschine



Neues aus dem Fachbuchverlag

Schweißen und Brennschneiden

Von **Dipl.-Ing. Hans Steinke,** Umfang 249 Seiten, Preis DM 8,50

Bei der mengen- und gütemäßigen Steigerung der Produktion auf dem Gebiet des Maschinenbaues hat das Schweißen und Brennschneiden große Bedeutung. Im vorliegenden Buch, das auf langjährigen Erfahrungen der Verfasser aufbaut und neue Arbeitsmethoden berücksichtigt, werden die wichtigsten Schweißverfahren besprochen. Um Wiederholungen zu vermeiden, ist dem Hauptabschnitt über das Schweißen ein Teil „Allgemeines zur Schweißtechnik" vorangestellt. Die Darstellung des Schweißens beschränkt sich nicht nur auf das autogene und elektrische Schweißen, sondern geht auch auf Schweißkonstruktion, auf die gegenwärtig bedeutsame Reparaturschweißung sowie auf Schweiß-Prüfungen ein. Ausführlich wird dann das Brennschneiden behandelt. Hinweise über die Unfallverhütung schließen das Fachbuch ab.

Aufgaben aus der technischen Mechanik

Bd. II: Festigkeitslehre

Von **Dipl.-Ing. Alfred Weiske,** Umfang 87 Seiten, Preis DM 2,85

Beim Erwerb der Kenntnisse, die zur Erreichung unserer Produktionsziele gebraucht werden, will dieses Werk, das in drei Bänden eine Sammlung von Aufgaben bringen wird, mithelfen. Der Verfasser hat von der Anwendung der Differential- und Integralrechnung abgesehen, um auch denen die Darstellung verständlich zu machen, die die höhere Mathematik nicht beherrschen. Aus dem gleichen Grunde hat er alle Aufgaben, die sich sowohl rechnerisch als auch zeichnerisch bearbeiten lassen, auf beide Arten gelöst.

Reibung, Schmierung und Verschleiß

Herausgegeben von einem Autorenkollektiv, Heft 3: **Spezial-Gleitlager,** Umfang 58 Seiten, Preis DM 2,—

Heft 6: **Allgemeine Probleme des metallischen Verschleißes,** Umfang 27 Seiten, Preis DM 1,—

Diese Schriftenreihe beschäftigt sich mit allen Fragen, die sich aus dem Problem „Verminderung des Maschinenverschleißes" ergeben. Sie hat sich wegen dieser, der Erhaltung der Produktionsmittel dienenden Themensetzung sowohl bei Konstrukteuren als auch bei den Werktätigen der Betriebspraxis größtes Interesse erworben. Den Ausführungen liegen die neuesten Erkenntnisse der Technik und praktische Erfahrungen zugrunde.

Normung — Typung — Gütesicherung

Von **Dipl.-Ing. Horst Siemens,** Umfang 128 Seiten, Preis DM 3,—

Unter Berücksichtigung aller einschlägigen Verordnungen und Gesetze der Regierung der Deutschen Demokratischen Republik werden sowohl die technischen als auch die wirtschaftlichen Probleme aus den Gebieten der Normung, Typung und Gütesicherung eingehend behandelt. Vor allem hebt der Autor die Vorteile und die Bedeutung der Normung und Typung im Hinblick auf die Gütesicherung und Qualitätssteigerung hervor und gibt eine ausführliche Definition der verwendeten Begriffe. In weiteren Abschnitten werden die Methodik der Normarbeit und Normsystematik sowie Fragen der Ordnungstechnik erläutert. Auch die Normarbeiten im Betrieb und die aus den Betriebsanforderungen abzuleitenden Normarbeiten werden ausführlich geschildert. Neben zahlreichen Abbildungen sind eine Anzahl DIN-Blätter im Original wiedergegeben, um die Kenntnis des Deutschen Normenwerkes erweitern und vertiefen zu können.

Handbuch für technische Zeichner und Teilkonstrukteure

Von **Ing. Franz Friedrich** und **Ing. Heinz Voigt,** Umfang 195 Seiten, Preis DM 12,50

In diesem Buch werden die wichtigsten Konstruktionselemente, die dem Praktiker bei der täglichen Arbeit ständig wieder begegnen, behandelt. Vor allem will es Anleitung zum Entwerfen von Maschinenelementen geben; es kommt darauf an, die Einzelteile dieser Maschinen so zu gestalten, daß damit fortschreitend der Standardisierung gedient und die Mechanisierung der Arbeitsprozesse erreicht wird. In klarer Erkenntnis der großen wirtschaftlichen Bedeutung der Normung wurde das Werk in enger Anlehnung an die DIN-Normen aufgebaut. Es enthält eine Zusammenfassung der Normen, die von allgemeiner Bedeutung für Konstruktion und Betrieb sind.

Schrauben- und Tellerfedern im Werkzeug- und Maschinenbau

Von **Dr.-Ing. Gottlieb Brügmann,** Umfang 54 Seiten, Preis DM 2,80

In dieser Schrift wird mit Hilfe zahlreicher praktischer Beispiele, Abbildungen und Tabellen die komplizierte Berechnung der Zug- und Druckfedern mit rundem oder rechteckigem Querschnitt erläutert. Dazu entwickelte der Verfasser einen Rechenstab, der es auch den mathematisch nicht vorgebildeten Werktätigen ermöglicht, die erforderlichen Berechnungen selbst vorzunehmen. Die Skala dieses Rechenstabes liegt dem Heft als Sonderdruck bei, außerdem gibt der Verfasser Anleitung zur Selbstanfertigung.

Fachkunde für Werkstoffprüfer

Band I: Herstellung der Proben. **Allgemeines Prüfverfahren. Werkstoffkennwerte.**

Von **Obering. Gerhart Tschorn,** Umfang 137 Seiten, Preis DM 5,80

Gute Kenntnisse aus der Werkstoffkunde sind für die Werktätigen der Metallindustrie unerläßlich, damit sie die Qualität erhöhen, neue Werkstoffe rationell anwenden und Material und Selbstkosten einsparen können. Das gilt vor allem für Facharbeiter, die mit der Werkstoffprüfung beschäftigt sind und durch sorgfältige Gütekontrolle die planmäßige qualitative Steigerung der Produktion zu sichern haben. Für sie faßt diese Fachkunde die wichtigsten Kenntnisse zusammen.

Berufskunde für die Metallindustrie

Von **Georg Glässer — Schweißen und Löten,** Umfang 108 Seiten, Preis DM 3,80

Von der Definition des Begriffes „Schweißen" ausgehend, behandelt der Verfasser die Vor- und Nachteile des Schweißens sowie die verschiedenen Schweißverfahren, ohne besondere technische Kenntnisse vorauszusetzen. Ebenso finden die Werkstoffe, die Maschinen und Geräte sowie die Sonderarbeiten ausführlich Erläuterung. Der zweite Teil der Schrift stellt das Löten nach den gleichen Gesichtspunkten dar. Am Ende eines jeden Abschnittes sind praktische Übungen zusammengestellt, die wertvolle Hinweise für die Durchführung und Verbesserung der Schweiß- und Lötarbeit geben. Weiterhin gibt der Verfasser am Ende der Hauptabschnitte Hinweise zur Leistungssteigerung und zur Unfallverhütung.

Die persönliche Maschinenpflege und die Auswertung der Arbeitserfahrungen nach dem Beispiel sowjetischer Neuerer

Von **Adolf Beierlein,** Umfang 59 Seiten, Preis DM 1,50

Ausgehend von der Erläuterung des Begriffes „Persönliche Maschinenpflege" werden in diesem Buch die volkswirtschaftliche Bedeutung und die organisierte Pflege der Maschinen in der volkseigenen Industrie ausführlich behandelt. Gleichzeitig werden die Erfahrungen zahlreicher Aktivisten geschildert und ausgewertet. Die leichtverständliche Darstellungsweise ermöglicht es jedem Werktätigen, den Ausführungen des Verfassers zu folgen.

Wer kennt sich hier aus?

1. In welchem Monat und an welchem Tag steht die Erde der Sonne am nächsten?
2. In welcher Zeit oder in welchem Monat sind die meisten Sternschnuppen zu beobachten und warum?
3. Wieviel Meter legt der Schall in einer Sekunde durchschnittlich
   a) in der Luft
   b) im Wasser
   zurück?
4. Welches ist der leichteste aller Stoffe?
5. Warum „dampft“ im Winter der Atem und im Sommer nicht?
6. Nenne fünf handwerkliche Berufe ohne „r“ am Schluß.
7. Warum erscheint uns der Schnee, der aus farblosen Eiskristallen besteht, weiß und undurchsichtig?
8. Warum neigen wir den Körper vor, wenn wir uns von einem Stuhl erheben?
9. Warum wird es im Winter selbst von einem festverschlossenen und abgedichteten Fenster her immer ziehen?
10. Warum taut schmutziger Schnee schneller als frischer, sauberer Schnee?

Da kann man nur lachen

Oma lehrt ihren Enkel Höflichkeit. „Also, wie heißt es, wenn man etwas zu trinken haben möchte?“ fragt sie ihren fünfjährigen Enkel. Der antwortet prompt: „Prost!“

★

„Seit wann schreibt man denn Christbaum mit ‚K‘“, fragt der Abteilungsleiter seine Stenotypistin, die aus Borna kommt. Antwortet diese: „Was kann ich dafür, wenn das ‚G‘ nicht anschlägt!“



„Mensch, wat regste dir denn so uff? Det bißchen Asche putz ick nachher allene weg!“

RATEN und Lachen

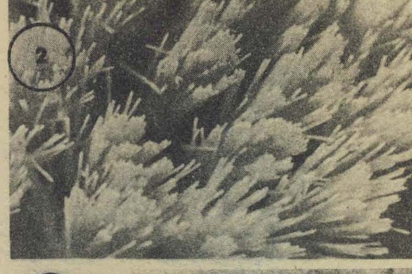
3 kuriose Kleinigkeiten

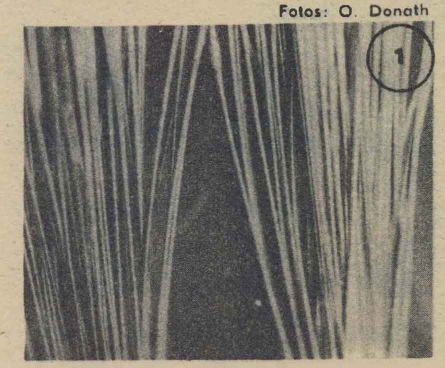
Vom Weihnachtsfest haben wir euch drei „besonders harte Nüsse“ zum Knacken aufgehoben. Um euch ein wenig bei der „Enträtselung“ dieser geheimnisvollen Bilder zu helfen, werden wir eine kleine „Eselsbrücke“ bauen.

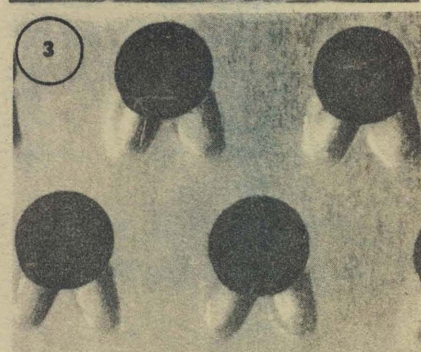
Auf dem ersten Bild seht ihr ein „Gerät“, das wohl in jedem Haushalt zum „Streicheln“ sehr häufig benutzt wird.
Nummer zwei zeigt einen hoffentlich von euch sehr gern und oft benutzten „langstieligen“ Gegenstand.
Das letzte Bild ist nicht etwa ein physikalisches Weltwunder, sondern eine „Rutsche“, eine ganz gewöhnliche. Die Mädel und zukünftigen Hausfrauen werden hoffentlich wissen, was dieses Foto bedeutet.
So, mehr wollen wir nicht zu diesen Bildern verraten, sonst machen wir es euch wirklich zu leicht.

Eure „Kratzbürste“

Fotos: O. Donath







Gekreuzte Worte

Waagerecht: 1. Nagetier; 4. Drehung bei Garn; 7. griech. Buchstabe; 9. Teil der Uhr; 10. Längenmaß; 11. Stockwerk; 12. Gewahrsam; 15. Märchenfigur; 17. Blume; 18. Körperteil; 20. Ansprache; 23. Vogel; 25. Fehllos; 26. Gefäß; 27. griech. Buchstabe; 28. Insel im Mittelmeer; 29. Verwandte.

Senkrecht: 1. Zerbrochenes; 2. Tätigkeit; 3. Querstange am Mast eines Seglers; 4. Brettspiel; 5. in der Achsenrichtung; 6. Zuneigung; 8. Vorrichtung zur Veranschaulichung der Sternenbewegungen; 13. Teil des Wagens; 14. Stadt in Italien; 15. Absonderung bei Wunden; 16. elektr. Maßeinheit; 18. zweigliedrige Zahlengröße; 19. vollkommen; 21. chem. Element; 22. geograph. Begriff; 23. Vorsilbe für Zehnerpotenzen; 24. Haushaltsplan.

1		2		3				4		5		6
				7		8						
9								10				
				11								
12	13		14						15		16	
	17											
18		19							20	21		22
				23				24				
25								26				
				27								
28								29				

Der rettende Strohhalm!

Habt ihr schon einmal einen Menschen in einer „Flut von Briefen“ ertrinken sehen? Nein? Na, wir können zwar auch alle schwimmen, aber hier genügen einfache Schwimmbewegungen nicht mehr, denn täglich gehen Stöße von Auflösungen für unser großes Preisausschreiben ein. und Stacks „paddelt“ sich im Schweiße seines Angesichts durch und sortiert die richtigen von den falschen. Deshalb hat Stacks zum „rettenden Strohhalm“ gegriffen und bittet euch um ein wenig Geduld, weil unsere Auflösungen erst im Februarheft bekanntgegeben werden.
Wir freuen uns aber sehr über die zahlreichen Einsendungen und hoffen, daß recht viele Rätselfreunde auch unsere weiteren Preisausschreiben lösen.



„Gehirnakrobatik" ohne Technik!

Damit euch bis zur Auflösung unseres großen 3000-DM-Preisausschreibens nicht die Zeit lang wird, haben wir uns als kleine „Gehirnakrobatik" ein Preisrätsel ausgedacht. Um aber eine Erholungspause zwischen die bisher technischen Themen einzuschieben, ist unser heutiges Preisausschreiben weniger „technisch", aber für euch „Rätselhasen" bestimmt leicht zu lösen.

So, jetzt erst einmal die Spielregeln, damit ihr überhaupt wißt, um was es sich handelt.

Ihr seht hier 27 Wörter untereinander stehen. Wir können euch verraten, daß diese Reihenfolge so bestehen bleibt. Ihr müßt den jeweiligen Verbindungsbuchstaben und ein Wort aus dem danebenstehenden Komplex heraussuchen und alles so miteinander verbinden, daß das Wort, das schon dasteht, der Buchstabe und das neue Wort eine vollständig neue und sinnvolle Verbindung ergeben.

Die eingefügten Buchstaben, von oben nach unten gelesen, ergeben eine Losung für das jetzt begonnene Jahr 1954.

Wir glauben, das haben alle „Akrobaten" verstanden, denn wir haben euch ja fast mit der Nase(n)spitze darauf gestoßen!!!

Viel Vergnügen beim „Turnen".

Euer Stacks!

TISCH . . . .
DIPLOM . . . .
REGIERUNG . . . .
KATZEN . . . .
WINTER . . . .
STRUMPF . . . .
WUNDE . . . .
OZEAN . . . .
SCHMIED . . . .
SONDE . . . .
ZWEI . . . .
HÜHNE . . . .
BLANK . . . .
ARBEIT . . . .
JAHRE . . . .
PFERD . . . .
NASE . . . .
BAR . . . .
WANNE . . . .
NACHT . . . .
MANTEL . . . .
MAX . . . .
DAMPF . . . .
EISEN . . . .
KAP . . . .
KAUF . . . .
MAUS . . . .

A, A, A, D, D, E, E, E, G, H, I, I, I, I, J, N, N, O, R, R, R, S, S, S, T, T, V.

AMMER, ALTER, AMPFER, ASCHE, BAD, BLASS, ECKE, EINSATZ, ERKLÄRUNG, ERTRAG, GALLEN, HAMMER, HOF, IGEL, MAL, LOCH, RENNEN, SCHICHT, SPITZE, STELLE, STERN, TAL, TIER, TISCH, TON, VOLLMACHT, ZAHL.

Die Auflösung, die die Losung und die 27 neuen Wörter sowie die Kontrollmarke enthalten muß, sendet ihr bis zum 15. Februar (Datum des Poststempels) an die Redaktion Jugend und Technik, Berlin W 8, Kronenstr. 30/31. Vergeßt nicht Name, Vorname, Alter, Beruf und Anschrift anzugeben. Teilnahmeberechtigt ist jeder Leser der Zeitschrift „Jugend und Technik", ausgenommen die Mitarbeiter des Verlages „Junge Welt" und deren Angehörige.

An Preisen winken wie immer:

Ein erster Preis zu 100,– DM,
vier Preise zu je 25,– DM,
fünfzehn Preise zu je 10,– DM und
zehn Buchpreise.

Die Auslosung der Preisträger erfolgt unter Ausschluß des Rechtsweges. Die Auflösung und die Namen der Preisträger veröffentlichen wir in Heft 4.

INHALT:

Titelbild: Zum Artikel: DJD an alle: Gebe KFZ-Fahndung. IV. Umschlagseite: Zum Artikel: Sternenhimmel im Johre 14 000. Zeichnungen: J. Martin.

AUFLÖSUNGEN AUS HEFT 6/1953

Hier wird scharf nachgedacht!

1. Auf dem Lande benutzt man zur Feldbestellung Traktoren mit Raupenketten, weil dadurch der Bodendruck verringert wird, und die Raupenketten durch ihre Breite auf dem Felde bessere Angriffsmöglichkeit haben.
In der Stadt dagegen zieht man Traktoren mit Rädern vor, weil hier der Bodendruck stärker sein muß, um größere Lasten zu ziehen. Außerdem lassen Räder auf festen Straßen größere Geschwindigkeiten zu.

2. Der Glaskörper einer Thermosflasche ist doppelwandig und der Hohlraum ist luftleer gepumpt. Dadurch wird eine geringe Wärmeleitfähigkeit erzielt. Außerdem ist der Glaskörper mit Spiegelflächen versehen, die die Wärme bzw. die Kälte zurückstrahlen und dadurch den Wirkungsgrad der Thermosflasche erhöhen.

3. Da das Schiff bei auflaufender Flut mit hochsteigt, braucht der Maler sein Gerüst an der Bordwand nicht zu verändern.

4. Der Wind treibt den Pilot-Ballon vor sich her, und zwar mit fast der gleichen Geschwindigkeit, die der Wind selbst hat. So macht sich sogar ein Sturm dem Piloten des Ballons kaum als schwacher Wind bemerkbar.

5. Man sucht sich am anderen Ufer einen erhöhten Punkt, am besten einen Baum. Dann geht man von seinem Standpunkt aus, im rechten Winkel zur Flußbreite, eine gerade Strecke, die ungefähr der Flußbreite entspricht. Den Endpunkt dieser Strecke markiert man mit einem Stock, nun geht man noch einmal dieselbe Strecke geradeaus weiter und markiert wiederum den Endpunkt. Von hier aus geht man im rechten Winkel zu der bisher abgeschrittenen Strecke landeinwärts, bis der eigene Standpunkt mit dem Stock und dem Uferbaum auf dem anderen Ufer eine Linie bildet. Die Wegstrecke von dem letzten Markierungspunkt bis zu diesem Standort entspricht genau der Breite des Flusses.

6. Der Korken wird uns entgegenspringen und nicht etwa, wie ihr bestimmt alle glaubt, in die Flasche hineinrutschen, denn der Luftdruck in der Flasche entspricht dem normalen Außendruck. Pusten wir also auf den Korken, so wird Luft an dem Korken vorbei in die Flasche geblasen. Es entsteht ein geringer Überdruck in der Flasche, der den Korken aus dem Flaschenhals heraustreibt.

7. Ein Heft hat 32 Seiten.

1250 Hefte haben $\frac{1250 \text{ Hefte} \times 32 \text{ Seiten}}{40\,000 \text{ Seiten}}$

Da ein Blatt ja zwei Seiten hat, teilen wir die erhaltene Summe durch zwei, ergibt 20 000 Blätter.

Der Stoß ist 2,00 Meter hoch = 2000 mm
2000 mm : 20 000 0,1 mm.

Unser Silbenrätsel

1. Jablotschkow, 2. Ultraschall, 3. Gezeiten, 4. Entfernungsmesser, 5. Nationalpreisträger, 6. Damast, 7. Million, 8. Ebonit, 9. Injektor, 10. Schwimmweste, 11. Tandem, 12. Echo, 13. Radio, 14. Tornado, 15. Dampfmesser, 16. Igelit, 17. Egge, 18. Tau, 19. Einstein, 20. Cellophan, 21. Hacke, 22. Nabe, 23. Ichtyol, 24. Karat.
„Jugend meistert die Technik."

Bildlich gesagt

Nichtswürdig ist die Nation, die nicht ihr Alles freudig setzt an ihre Ehre.

„Jungfrau von Orleans" von Schiller

Raten und Rechnen

1512	—	284	=	1228
72	×	13	=	936
21	+	271	=	292

Chefredakteur: W. CURTH
Redaktionskollegium: G. BEHNKE . E. GERSTENBERG . H. GILLNER . U. HERPEL . G. HÖSCHLER . W. JOACHIM . J. KRAULEDAT . J. MEHLBERG . Dr. H. MÜLLER . J. MÜLLER . Dr. P. NEIDHARD . W. NOACK . R. WOLF . H. WOLFFGRAMM

„Jugend und Technik" wird herausgegeben vom Zentralrat der Freien Deutschen Jugend und erscheint im Verlag Junge Welt. Anschrift: Redaktion „Jugend und Technik", Berlin W 8, Kronenstraße 30/31, Fernsprecher: 20 03 81. Der Verlag behält sich alle Rechte an den von ihm veröffentlichten Aufsätzen und Abbildungen vor. Auszüge, Referate und Besprechungen sind nur mit voller Quellenangabe zulässig. Erfüllungsort und Gerichtsstand: Berlin-Mitte. „Jugend und Technik" erscheint monatlich zum Preis von 0,75 DM. Bestellungen nehmen alle Postämter und Buchhandlungen entgegen. Satz: Junge Welt, Druck: (125) Greif Graphischer Großbetrieb, Berlin N 54. Veröffentlicht unter Lizenznummer 1305 des Amtes für Literatur und Verlagswesen der Deutschen Demokratischen Republik.


Preis: 0,75 DM